№ 2. 1891. ЯНВАРЬ.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

ЖУРНАЛЪ ИЗДАВАЕМЫЙ VI ОТДѢЛОМЪ
ИМПЕРАТОРСКАГО РУССКАГО ТЕХНИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.

Редакція проситъ лицъ, выславшихъ подписныхъ денегъ лишь шесть рублей, выслать дополнительныя два рубля.

Собраніе членовъ VI Отдѣла Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

Засѣданіе Отдѣла 19 января.

Предсѣдательствовалъ В. Я. Флоренсовъ, присутствовали 18 членовъ. Послѣ прочтенія и утвержденія журнала предъидущаго засѣданія, были доложены и разсмотрѣны слѣдующіе вопросы:

1. По обсужденіи перваго вопроса, касающагося дѣятельности Отдѣла въ текущемъ году, поставлено образовать коммисію для выработки программы тѣхъ свѣдѣній и умѣній, какими должны обладать установщики электрическаго освѣщенія.

Въ составъ коммисіи вошли: А. Л. Бубновъ, К. К. Войводъ, А. А. Лукинъ, Н. В. Поповъ, В. И. Ребиковъ, Ч. К. Скржинскій и А. И. Смирновъ; предсѣдателемъ избранъ А. И. Смирновъ.

2. По вопросу объ электрической выставкѣ постановлено: а) устроить электрическую выставку въ началѣ 1892 года, а для организаціи этого дѣла, въ слѣдующемъ засѣданіи Отдѣла избрать организаціонную коммисію, которой и поручить вмѣстѣ съ симъ собраніе свѣдѣній, насколько финансовая сторона дѣла позволитъ сдѣлать это. Такъ какъ для выставки необходимы будутъ разнообразные двигатели и паровые котлы, то поставить условіемъ, чтобы и эти послѣдніе участвовали въ конкурсѣ, какъ выставочные предметы.

3. Доложено объ отчетѣ вице-консула Лейта объ Эдинбургской международной и электрической выставкѣ. Хотя отчетъ этотъ не содержитъ спеціально техническихъ свѣдѣній о выставленныхъ предметахъ, а представляетъ лишь сокращенный перечень экспонатовъ, тѣмъ не менѣе Отдѣлъ постановилъ—просить благодарить автора. Вмѣстѣ съ симъ постановлено просить Министерство Иностранныхъ Дѣлъ, чтобы и на будущее время консулы доставляли отчеты и различныя техническія свѣдѣнія о выставкахъ.

4. Внесены на разсмотрѣніе Отдѣла и переданы для доклада: а) проектъ механическаго пишущаго телеграфа Н. Я. Устинова и б) проектъ батареи Г. Каракоза.

Программа дѣятельности VI Отдѣла Императорскаго Русскаго Техническаго Общества въ 1891 году.

(*Утверждена собраніемъ Отдѣла 14 декабря*).

Отдѣлъ предполагаетъ:

Во-первыхъ, продолжать разработку вопросовъ. связанныхъ съ утвержденнымъ уже проектомъ правилъ относительно мѣръ предосторожности при устройствѣ и пользованіи электрическимъ освѣщеніемъ; таковы, напримѣръ, вопросы о томъ, какой цензъ слѣдуетъ установить для лицъ, которымъ можно довѣрять завѣдываніе устройствомъ и эксплоатаціею электрическаго освѣщенія, какимъ условіямъ долженъ удовлетворять правительственный контролеръ, какихъ знаній требовать отъ установщиковъ и т. п. Въ связи съ этимъ также находится вопросъ объ устройствѣ электротехнической школы.

Во-вторыхъ, Отдѣлъ предполагаетъ выработать условія для правильнаго изготовленія приборовъ по электрическому освѣщенію и въ связи съ этимъ подготовить данныя для организаціи и устройства электрической выставки въ началѣ 1892 года.

Въ-третьихъ, выработать условія и ходатайствовать о томъ, чтобы при Статистическомъ Комитетѣ Министерства Внутреннихъ Дѣлъ было организовано собираніе статистическихъ свѣдѣній по электрическому освѣщенію — согласно программамъ, которыя должны быть выработаны въ Отдѣлѣ.

Въ-четвертыхъ, предпринять, если явится возможность, устройство публичныхъ опытовъ по электричеству. Опыты эти на первое время предполагается производить въ размѣрахъ не слишкомъ широкихъ, пользуясь лишь тѣмъ электрическимъ токомъ, который уже имѣется въ помѣщеніи Общества, и приглашая къ участію лишь такія учрежденія и фирмы, которыя пожелаютъ безвозмездно помочь Отдѣлу. Доходъ отъ этихъ опытовъ, который можетъ получиться отъ платы за входъ, предположено употребить на усиленіе средствъ журнала «Электричество».

Въ-пятыхъ, отдѣлъ по прежнему будетъ продолжать изданіе журнала «Электричество» и наконецъ,

Въ-шестыхъ, Отдѣлъ также по прежнему будетъ продолжать свою обыкновенную текущую дѣятельность, которая заключается въ устройствѣ бесѣдъ и сообщеній по электротехникѣ, въ обсужденіи различныхъ вопросовъ, возникающихъ изъ электротехнической практики, въ оцѣнкѣ новыхъ приборовъ и изобрѣтеній по этой спеціальности и пр. и пр.

Плавленіе проволоки электрическимъ токомъ.

Изъ сообщенія сдѣланнаго въ VI Отдѣлѣ.

Вопросъ о нагрѣваніи проволоки токомъ принадлежитъ къ вопросамъ, наиболѣе важнымъ въ электротехникѣ. На эту тему существуетъ не только много математическихъ изслѣдованій, но также было произведено большое количество опытовъ; результаты всего этого, однако, еще не вошли въ практику, потому что мало извѣстны. Электрическое освѣщеніе приходится устраивать нерѣдко въ такихъ мѣстахъ, гдѣ нѣтъ опытныхъ въ этомъ дѣлѣ техниковъ; всѣ приборы получаются на мѣстѣ готовыми, въ томъ видѣ, какъ они бываютъ изготовлеными на заводахъ и фабрикахъ подъ надзоромъ лицъ, обладающихъ достаточными познаніями по электротехникѣ.. Умѣнье разсчитать проводы и реостаты болѣе связано съ мѣстомъ установки, чѣмъ; напримѣръ, умѣнье построить данную динамо-машину или лампу каленія. Изъ сказаннаго легко заключить, что знаніе условій нагрѣванія проводовъ токомъ, должно не мало способствовать устройству удачныхъ установокъ электрическаго освѣщенія, а потому и всякое изслѣдованіе, относящееся къ вопросу о нагрѣваніи проводовъ, должно быть по возможности общимъ достояніемъ. Исходя изъ такой точки зрѣнія, я постараюсь изложить содержаніе настоящей статьи по возможности удобопонятно.

Когда электрическій токъ проходитъ по проволокѣ, то проволока при этомъ нагрѣвается. При канализаціи электрическаго тока, мы, обыкновенно, стараемся не превозойти нѣкотораго, впередъ нами опредѣленнаго, наибольшаго нагрѣванія проволоки, главнымъ образомъ имѣя въ виду, чтобы нагрѣвшійся проводъ не сдѣлался причиною воспламененія вблизи находящихся предметовъ. На практикѣ очень рѣдко приходится плавить проволоку токомъ и казалось бы, что вопросъ нашъ имѣетъ болѣе теоретическое, чѣмъ практическое значеніе, и дѣйствительно, плавятъ и пережигаютъ проволоку токомъ нарочно только передъ слушателями на лекціи, или въ лабораторіи, для установленія физическихъ законовъ и опредѣленія постоянныхъ величинъ. При канализаціи электрическаго тока, плавленіе какой-нибудь проволоки, за исключеніемъ спеціально для этого предназначенной (въ предохранителѣ) представляетъ вообще исключительную рѣдкость; тѣмъ не менѣе, и въ подобныхъ рѣдкихъ случаяхъ мы должны дать себѣ приблизительный отчетъ, отъ какого тока могло произойти плавленіе проволоки. Главнымъ, однако, является для насъ то обстоятельство, что въ моментъ плавленія проволоки, мы гораздо легче можемъ опредѣлить нѣкоторыя физическія данныя, присущія явленію нагрѣванія проволоки токомъ, знакомство съ которыми намъ особенно необходимо бываетъ всякій разъ, когда идетъ вопросъ о нагрѣваніи проводниковъ электрическимъ токомъ. Вслѣдствіе этого я занялся изслѣдованіемъ вышеуказаннаго вопроса и считаю это тѣмъ болѣе достойнымъ вниманія читателей, что нѣтъ еще достаточно подробнаго и удобопонятнаго изложенія въ этомъ направленіи.

При прохожденіи тока по проволокѣ, она сначала нагрѣвается, а затѣмъ плавится; соотвѣтственно этому и въ томъ же порядкѣ слѣдуютъ и дальнѣйшія наши разсужденія. Представимъ себѣ, что по металлической проволокѣ, діаметромъ въ d сантиметровъ, протекаетъ токъ въ I амперъ, при чемъ допустимъ, что проволока подвѣшена въ спокойномъ воздухѣ, температура котораго будетъ θ (C°). Вслѣдствіе прохожденія по проволокѣ тока въ I амперовъ, въ ней выдѣлится, въ t секундъ, количество тепла Q, которое, на основаніи закона Джоуля, выражается слѣдующимъ образомъ,

$$Q = 0{,}24\ R\ I^2\ t \text{ граммъ-калорій *)}.$$

Въ этой формулѣ:

$$R = \frac{4\ \alpha\ l}{\pi\ d^2\ 10^6} \text{ омъ **)}$$

слѣдовательно:

$$Q = \frac{0{,}24 \times 4\ \alpha\ l\ I^2\ t}{\pi\ d^2\ 10^6} \text{ гр. - кал...} \quad (1)$$

Если бы все количество тепла, выдѣляющееся въ проволкѣ въ каждую секунду, въ ней же и оставалось, то плавленіе проволоки послѣдовало бы очень скоро. Но явленіе происходитъ иначе: проволока, нагрѣваемая токомъ, теряетъ одновременно черезъ свою поверхность значительную часть тепла лучеиспусканіемъ и конвекціей (теплопроводностью) къ окружающей средѣ).

Чтобы опредѣлить эту потерю, обозначаемъ черезъ ε количество граммъ-калорій тепла, теряемое однимъ квадратнымъ сантиметромъ поверхности проволоки, при повышеніи ея температуры на 1° (C°), тогда все количество тепла Q, теряемое проволокою во время t, будетъ:

$$Q_1 = \pi\ d\ l \times \varepsilon\ \left(\text{T} - \theta\right)\ t \text{ гр. кал...} \quad (2)$$

гдѣ T обозначаетъ температуру, въ градусахъ Цельсія, до которой проволока нагрѣлась.

Чтобы найти зависимость между силою тока I и температурою T, разсуждаемъ слѣдующимъ образомъ:

Проволока достигаетъ опредѣленной, неизмѣняющейся температуры T только тогда, когда теряемое ею количество тепла сдѣлается равнымъ получаемому, то есть, когда

$$Q_1 = Q.$$

Сравнивая оба эти выраженія (1) и (2) находимъ, что въ нихъ время t и длина l сокращаются; сдѣлавъ надлежащее приведеніе, получаемъ

$$I^2 = 4{,}17 \times 10^6\ \frac{\pi^2}{4}\ \left(\text{T} - \theta\right)\ \frac{\varepsilon}{\alpha}\ d^3 \ldots \quad (3)$$

Выраженіе это даетъ намъ зависимость между I и T.

Переходимъ теперь къ изслѣдованію послѣдняго выраженія (3).

*) Относительно граммо-калоріи см. «Электричество» 1890 г. стр. 270, задача 62.

**) Величина α есть удѣльное сопротивленіе металла разсматриваемой проволоки.

Если сила тока постоянная, то проволока достигаетъ опредѣленной температуры очень скоро, напримѣръ. черезъ двѣ минуты, какъ это удостовѣрено опытами: этого начальнаго неустойчиваго періода въ настоящемъ изслѣдованіи мы не будемъ разсматривать. Когда проволока достигнетъ постоянной опредѣленной температуры, въ каждый промежутокъ времени теряется столько тепла, сколько его пріобрѣтается, вслѣдствіе чего найденное соотношеніе между I и τ отъ времени t не зависитъ; выраженіе (3) показываетъ намъ связь между входящими въ него величинами для любого промежутка времени.

Температура $\theta°$ измѣряется термометромъ; въ моментъ плавленія проволоки она, въ сравненіи съ τ, величина очень малая, вслѣдствіе чего ею въ формулахъ часто пренебрегаютъ. Въ частномъ случаѣ θ можетъ быть равная или близкая къ нулю и. вообще говоря, не трудно поставить себя въ такія условія при производствѣ опытовъ, когда ею можно пренебречь.

Температуру τ нагрѣтой проволоки можно измѣрять только посредствомъ особыхъ опытовъ. Такъ. напримѣръ, когда кусочекъ шелака (gomme-laque), положенный на нагрѣваемой проволокѣ, начинаетъ плавиться и образуетъ каплю, то это значитъ, на основаніи опытовъ Приса, что температура проволоки достигла 77° по Цельсію. Когда нагрѣваемая проволока принимаетъ темно-красный цвѣтъ, то температура ея равна 525°, наконецъ, когда проволока плавится, то τ есть величина постоянная и опредѣленная съ достаточною точностію почти для всѣхъ металловъ.

Удѣльное сопротивленіе α зависитъ отъ температуры. Для металловъ, наиболѣе употребляющихся въ электротехникѣ, величина эта опредѣлена въ достаточно широкихъ предѣлахъ. Потеря тепла черезъ поверхность ε зависитъ, во-первыхъ, отъ вида самой поверхности; черезъ полированную поверхность потеря эта меньше, чѣмъ черезъ поверхность шероховатую или окисленную. Во время плавленія проволоки, при бѣломъ каленіи, поверхности проволокъ можно считать одинаковыми относительно потери черезъ нихъ тепла. Затѣмъ ε есть нѣкоторая функція отъ температуры; ее можно опредѣлить изъ выраженія (3). Опыты, изслѣдованія и вычисленія указываютъ на то, что ε и α въ одинаковой степени измѣняются съ температурою. такъ что отношеніе $\frac{\varepsilon}{\alpha}$ можно принять равнымъ нѣкоторой постоянной величинѣ, одинаковой для одного и того же металла и при всякой температурѣ τ.

Изъ предыдущаго можно заключить, что въ моментъ плавленія проволоки, выраженіе (3) упрощается; его можно тогда представить въ видѣ

$$I^2 = a^2 d^3,$$

гдѣ a есть величина постоянная. Послѣднее выраженіе извѣстно подъ названіемъ эмпирической формулы Приса; писать его принято такъ:

$$I = a\, d^{3/2} \text{ или } d = \left(\frac{I}{a}\right)^{2/3} \dots (4)$$

Зная діаметръ проволоки и отсчитывая по амметру число амперъ, при которомъ проволока плавится, изъ выраженія (4) вычисляемъ для даннаго металла постоянную плавленія a Присъ опредѣлилъ постоянную величину a для болѣе употребительныхъ въ электротехникѣ металловъ и далъ ее для проволокъ въ 1 сантиметръ діаметромъ *). Мы привыкли, обыкновенно, измѣрять діаметръ проволоки въ миллиметрахъ, почему и переводимъ здѣсь постоянную Приса на такую, при которой должна плавиться проволока въ 1 мм. діаметромъ.

Если въ формулѣ (4) d выразить въ мм., то постоянныя Приса будутъ:

ДЛЯ:	Постоянная плавленія $a =$	Температура плавленія въ градусахъ Цельсія.
Мѣди	80	1054
Серебра	60	954
Алюминія	59,23	650
Нейзильбера	40,85	1200
Платины	40,38	1775
Платиноида	37	1300
Желѣза	24,17	1600
Олова	12,823	226
Свинца	10,771	335
Сплава изъ 2 ч. свинца и 1 ч. олова	10,293	180

Отсюда можно заключить, что, напримѣръ, мѣдная проволока въ 1 мм. діаметромъ расплавится при 80 амперахъ, а мѣдная проволока въ 4 мм. діаметромъ расплавится при

$$I = 80 \sqrt{4^3} = 640 \text{ амперахъ}$$

Какъ видно, выраженіе (3) не зависитъ отъ l, то-есть, не зависитъ отъ длины проволоки; также не зависитъ отъ длины l и выраженіе (4), какъ выведенное изъ (3). Въ этомъ очень легко убѣдиться для момента плавленія простымъ наблюденіемъ; мы замѣчаемъ въ этомъ случаѣ, что проволока плавится въ одно и то же время въ разныхъ мѣстахъ своей длины.

Если проволока короткая и укрѣплена въ зажимахъ, какъ это имѣетъ мѣсто, напримѣръ, въ предохранителѣ, то зажимы, вслѣдствіе внутренней теплопроводности металловъ, отнимаютъ отъ проволоки часть теплоты и токъ для плавленія проволоки въ подобномъ случаѣ, потребуется болѣе сильный, чѣмъ тотъ, который опредѣляется по формулѣ Приса. Такимъ образомъ, формула Приса опредѣляетъ намъ наименьшій токъ, при которомъ плавится проволока даннаго діаметра.

Ч. Скржинскій.

---

*) См. «Электричество» 1890, стр. 311.

Скорость свѣта и сопротивленіе металловъ.

По опредѣленіямъ Вебера, Кольрауша, Максвеля, Столѣтова и др. ученыхъ, отношеніе между электростатической и электромагнитной единицами количества электричества выражается величиною V, имѣющей измѣреніе скорости и опредѣленное физическое значеніе [1]. Веберъ и Кольраушъ нашли, что $V = 3{,}10 \times 10^{10} = 31000000000$ сантиметрамъ въ 1 секунду, Айртонъ и Перри вычислили $V = 2{,}98 \times 10^{10} = 29800000000$ и по Максвелю оно $= 2{,}88 \times 10^{10} = 28800000000$ сантиметровъ въ секунду. Почти тѣми же числами выражается скорость распространенія свѣта въ воздухѣ, которая изъ астрономическихъ наблюденій найдена равной 30800000000 сантиметровъ въ 1 секунду, по Корню = 30000000000 и по Фуко = 29800000000 сантиметровъ въ секунду.

Тожественность численнаго выраженія множителя V электромагнитныхъ единицъ, при переводѣ ихъ въ статическія, съ численнымъ измѣреніемъ скорости свѣта въ воздухѣ дала поводъ признать свѣтъ однимъ изъ видовъ электромагнитной индукціи и затѣмъ отожествить свѣтовую энергію съ электрической. Поэтому, говоря, напр., о скорости распространенія электричества въ металлическихъ проводникахъ, послѣднюю въ то же время можно приравнивать къ скорости распространенія въ нихъ свѣта.

Свѣтъ въ обыкновенномъ своемъ видѣ не проникаетъ металлы, иначе сказать, металлы непрозрачны для него, такъ что свѣтъ, доходя до металлическаго экрана, въ большей степени отражается отъ него и только частью поглощается металломъ. Въ формѣ электрической пертурбаціи, въ формѣ электрическаго тока, если признать вмѣстѣ съ Герцемъ, на основаніи его геніальныхъ опытовъ, что лучи электрической энергіи близки къ лучамъ свѣтовой энергіи и распространяются въ воздухѣ съ одинаковой съ послѣдними скоростью [2],—свѣтъ пробѣгаетъ металлическій проводникъ съ извѣстною скоростью, какъ увидимъ далѣе съ гораздо меньшею, чѣмъ онъ распространяется въ воздухѣ.

Скорость свѣта въ элементахъ, въ томъ числѣ и металлахъ, можно вычислить на основаніи величинъ, такъ называемыхъ эквивалентовъ преломленія, приведенныхъ въ «Основахъ химіи» Д. И. Менделѣева [3] изъ работъ Гладстона, Ландольта, Брюля и др.

Формулы: $c = \frac{b}{a}$, $n = d\,c + 1$ и $n = \frac{V}{V_1}$ даютъ возможность вычислить на основаніи эквивалентовъ переломленія, тѣсно связанныхъ съ показателемъ переломленія, скорость распространенія свѣта въ металлахъ и вообще въ элементахъ. Въ нихъ чрезъ a обозначенъ атомный вѣсъ элемента, чрезъ b—эквивалентъ переломленія, чрезъ c—энергія переломленія, чрезъ d — удѣльный вѣсъ и чрезъ n—показатель переломленія.

Зная же показатель переломленія n, изъ равенства $n = \frac{V}{V_1}$, выведеннаго изъ опытовъ Фуко, гдѣ V есть скорость свѣта въ воздухѣ, а V_1—скорость свѣта въ какой либо другой средѣ,—находится и скорость распространенія свѣта для всякаго элемента, для котораго данъ эквивалентъ переломленія [1].

Далѣе, если мы сдѣлаемъ переводъ скоростей свѣта (V_1) вычисленныхъ, какъ сказано выше, для элементовъ-металловъ, въ омы, опредѣляемые какъ скорость [2] и возьмемъ отношеніе этихъ послѣднихъ чиселъ (т. е. количества омъ, содержащихся въ соотвѣтствующихъ металламъ скоростяхъ свѣта) къ величинамъ сопротивленія 1 метра проволоки діаметромъ въ 1 миллиметръ, опредѣленныхъ обыкновеннымъ методомъ, то получимъ, принимая проводимость серебра за 100, рядъ чиселъ, вполнѣ совпадающихъ съ рядомъ цифръ, выражающихъ относительную проводимость или сопротивленіе этихъ металловъ электрическому току [3].

Поясвимъ примѣромъ.

Принимая скорость свѣта въ воздухѣ равной 300.000 километрамъ въ секунду, для скорости распространенія свѣта по серебру получится— 118.541,98105 километровъ въ 1 секунду и для висмута 174.681,74441 километровъ.

Омъ же, выраженный, какъ «скорость» равняется, какъ извѣстно 10.000 километрамъ въ секунду.

Перечисляя соотвѣтствующія скорости въ омы, получимъ для серебра—11,8 и для висмута—17,4 омъ.

Съ другой стороны, непосредственнымъ измѣреніемъ методомъ мостика Витстона и другими способами, найдено, что сопротивленіе 1 метра отожженной проволоки изъ серебра, діаметромъ въ 1 миллим.=0,01937 омъ и прессованной висмутовой такого же размѣра=1,6890 омъ [4].

При дѣленіи первыхъ чиселъ на старыя, т. е. 11,8 и 17,4 омъ на 0,01937 и 1,6890 омъ, получаемъ для серебра—612,88 и для висмута 10,34 [5].

---

[1]) Томпсонъ Сильванусъ, Электричество и магнитизмъ, переводъ подъ редакціей И. И. Боргмана, 1883 г., стр. 315.

[2]) Электричество, журналъ 1890 г., №№ 1, 2, 3, 4 и 5, О. Д. Хвольсонъ—«Опыты Герца и ихъ значеніе».

[3]) Изд. 4-е, часть 1-я, стр. 265.

---

[1]) Шимковъ, А. Н., Курсъ опытной физики, 1880 г. т. II, стр. 486.

[2]) Томпсонъ, С. Электричество и магнитизмъ, стр. 113.

[3]) Проводимость и сопротивленіе выражаются одними и тѣми же числами, хотя свойства ихъ обратны, именно: чѣмъ больше сопротивленіе, тѣмъ меньше проводимость.

[4]) Электричество, 1887 г., № 6, стр. 64, ст. О. Хвольсона. — Кадіа и Дюбостъ: практическое руководство къ примѣненію электрич., перев. К. де-Шарьера, 1887 г., прилож. 1-е.

[5]) Подобныя величины получаются также прямо изъ показателей переломленія, принимая скорость свѣта въ металлахъ, какъ частное отъ раздѣленія 300.000 километровъ на n (показ. переломл.). Если одинъ омъ $= 10^9$ сантиметр. въ секунду, то 0,01937 омъ будетъ равно $10^9 \times 0{,}01937 = 19{,}370000$ сант. въ секунду; отношеніе же скорости свѣта серебра къ этой послѣдней величинѣ — $\frac{11854198105}{19370000} = 612{,}88$; для висмута же $\frac{17468174441}{1689000000} = 10{,}34$. Нужно имѣть въ виду, что омъ можетъ быть только

Эти числа выражаютъ ту длину (въ метрахъ) проволоки изъ серебра и висмута, при діаметрѣ въ 1 мм., которая заключаетъ въ себѣ сопротивленіе, равное 11,8 и 17,4 омъ, перечисленнымъ изъ соотвѣтствующихъ этимъ металламъ скоростей свѣта и относятся между собою такъ же, какъ 100 къ 1,6, или какъ сопротивленіе серебра къ сопротивленію висмута [1]).

Понятно, что, съ измѣненіемъ величины скоростей свѣта для серебра и висмута, отношенія эти также измѣнятся и при несоотвѣтствующихъ величинахъ скоростей получатся ненормальныя числа и относительныхъ сопротивленій.

дають возможность опредѣлить относительное сопротивленіе металла.

Величины относительныхъ сопротивленій, исчисленныя указаннымъ выше путемъ, хотя и зависятъ отъ чиселъ, выражающихъ сопротивленіе при 0° одного метра проволоки діаметромъ въ 1 мм., но несомнѣнно также, что онѣ находятся въ тѣсной связи съ величинами скоростей свѣта въ металлахъ. Зависимость чиселъ, выражающихъ сопротивленіе току, отъ чиселъ, выражающихъ скорость свѣта, не ариѳметическая только, не случайная, а зависитъ отъ свойствъ свѣта и электричества. Наиболѣе убѣдительнымъ доказательствомъ

Названіе элементовъ.	Удѣльный вѣсъ.	Атомный вѣсъ.	Эквивалентъ переломленія.	Энергія переломленія.	Относительный показатель переломленія.	Скорость свѣта въ километрахъ.	Количество омъ, перечисленныхъ изъ скоростей	Сопротивленіе при 0° одного метра проволоки діаметромъ 1 мм.		Метровъ проволоки діаметромъ 1 мм. соотвѣтствующихъ сопротивлен. R омъ.	Относительное (къ серебру) сопротивленіе.
	d	a	b	c	n	V_1	R	r			
Серебро	10,53	108	15,7	0,1453703	2,530749	118511,98105	11,8	Отожжен.	0,01937	612,88	100,0
Мѣдь	8,8	63	11,6	0,184127	2,620317	114480,99381	11,4	»	0,02057	556,53	90,8
Золото	19,3	196	14,5	0,073976	2,427736	123561,10559	12,3	»	0,02650	466,27	76,0
Алюминій	2,6	27	8,4	0,3111	1,80886	165850,31456	16,5	»	0,03751	442,15	72,1
Цинкъ	7,2	65	10,2	0,156923	2,129845	140855,02807	14,0	Прессован.	0,07244	194,44	31,7
Желѣзо	7,8	56	12 [2])	0,2142857	2,671428	112299,46992	11,2	Отожжен.	0,1251	89,76	14,6
Олово	7,3	118	24,79	0,21084	2,539132	118150,61209	11,8	Прессован.	0,1701	69,45	11,3
Платина	21,4	195	26,0	0,13333	3,853262	77856,11256	7,7	Отожжен.	0,1166	67,34	10,9
Свинецъ	11,39	206	24,8	0,120388	2,362811	126641,56367	12,6	Прессован.	0,2526	50,13	8,1
Сурьма	6,7	120	21,6	0,18	2,206	136003,62756	13,6	»	0,4571	29,75	4,8
Ртуть	13,59	200	18,819	0,094098	2 27879	131648,71725	13,1	Жидкая	1,2247	10,74	1,7
Висмутъ	9,8	209	15,3	0,073205	1,717409	174681,74441	17,4	Прессован.	1,6890	10,34	1,6

Въ нижеслѣдующей таблицѣ приводимъ для всѣхъ наиболѣе употребительныхъ металловъ численныя величины показателей переломленія, скоростей свѣта, количества омъ, соотвѣтствующихъ этимъ скоростямъ, и другія величины, о которыхъ говорилось выше. При этомъ для всѣхъ металловъ, кромѣ олова и сурьмы, величины скоростей свѣта вычислены по приведеннымъ формуламъ изъ величинъ эквивалентовъ переломленія; для олова же и сурьмы, за неимѣніемъ вѣрныхъ выраженій послѣднихъ, всѣ величины выведены въ обратномъ порядкѣ, изъ относительной проводимости ихъ.

Такимъ образомъ, зная величину относительнаго сопротивленія и сопротивленіе 1 метра проволоки въ 1 мм. діаметромъ, легко найти соотвѣтствующую скорость для всякаго элемента; съ другой же стороны, скорость свѣта, вычисленная для извѣстнаго элемента, и сопротивленіе метра проволоки

тому послужитъ разсчетъ длинъ полуволнъ, по способу Герца, и сопоставленіе ихъ съ числами, выражающими разность потенціаловъ при соприкосновеніи металловъ, къ чему мы перейдемъ въ слѣдующей замѣткѣ.

В. Тихоміровъ.

Электрическая сварка по способу Коффена.

Коффенъ изъ Детруа сдѣлалъ новое примѣненіе системы электрической сварки: онъ видоизмѣнилъ и отчасти усовершенствовалъ прежде существовавшія системы Элигю Томсона и Бенардоса, устроивъ нѣсколько образчиковъ станковъ преимущественно для сварки небольшихъ предметовъ. Здѣсь мы разсмотримъ вкратцѣ наиболѣе характерные изъ его сварочныхъ станковъ или горновъ.

На горнахъ, предназначаемыхъ для сварки небольшихъ полосъ или стержней, послѣдніе своими концами, которые надо соединить, упираютъ въ массивный кусокъ угля и пропускаютъ чрезъ нихъ токъ; при этомъ концы раскаляются, а затѣмъ уголь отводится отъ нихъ и они свариваются ковкой на наковальнѣ, которая подводится подъ нихъ. Въ другихъ станкахъ сварка производится надвиганіемъ одного конца на другой при посредствѣ винтовъ.

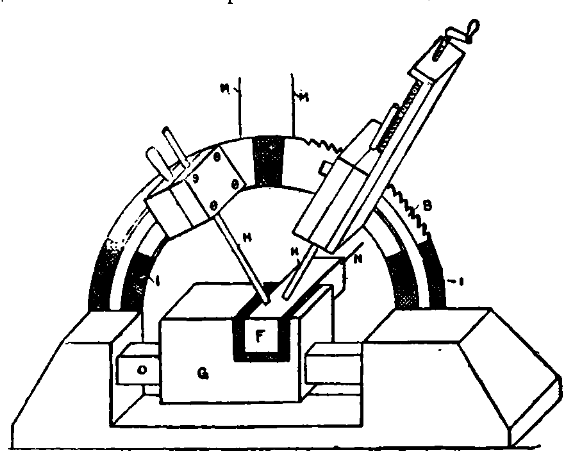
Весьма оригинально устроенъ станокъ, представленный на фиг. 1: концы стержней *Н Н* накаливаются до красна

приравниваемъ къ извѣстной скорости, т. е. выраженъ въ скорости, но равняться, въ настоящемъ значеніи этого слова, не можетъ, такъ какъ сопротивленіе и скорость величины разныхъ наименованій.

[1]) Петрушевскій, Ѳ. Курсъ наблюдател. физики, отд. IV, ученіе объ электрическомъ состояніи, стр. 204.

[2]) Въ соляхъ окиси 20,1.

токамъ, проходящимъ изъ *M* въ *N* чрезъ уголь *F*; вмѣстѣ съ замыканіемъ тока поддержки стержней начинаютъ опускаться по сектору *B* и, достигнувъ изоляторовъ *I*, приходятъ въ горизонтальное положеніе. Тогда сварка производится сближеніемъ стержней и ковкой на наковальнѣ *G*.



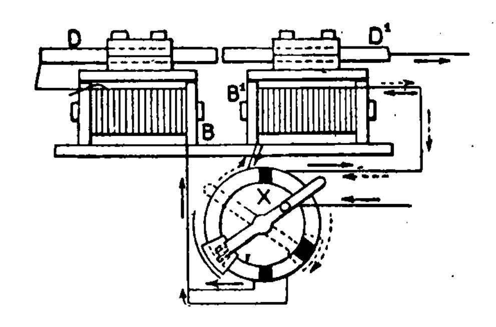
Фиг. 1.

Для сварки листовъ Коффенъ предложилъ слѣдующіе пріемы: два свариваемыхъ листа располагаются рядомъ въ стыкъ на деревянномъ столѣ и пропускаютъ токъ чрезъ эти листы и катящійся по стыку роликъ. Кромѣ того, по другому способу токъ можно пропускать такъ: оба листа соединяютъ съ положительнымъ полюсомъ источника электрическаго тока, а отрицательный соединяютъ съ двумя угольными стержнями, передвигаемыми по листамъ вдоль стыка при посредствѣ изолирующей телѣжки.

Для сварки стержней и пр. можно употреблять станки болѣе простаго устройства, чѣмъ описанное выше: въ нихъ угольнаго бруска нѣтъ, а между свариваемыми концами вводится пластинка изъ плохаго проводника, которую послѣ надлежащаго нагрѣва вынимаютъ и производятъ сварку, надвигая подѣлки одну на другую при помощи винта.

Для сварки обручей служитъ маленькій станокъ весьма простаго устройства, замыкающій токъ и стягивающій обручъ. При сваркѣ противуположная часть обруча нагрѣвается на газовыхъ рожкахъ, чтобы увеличить ея сопротивленіе и по возможности ослабить токъ, идущій чрезъ эту часть.

По мнѣнію Коффена, сварка улучшается, если къ концу пропусканія тока, мѣсто соединенія подвергается небольшому натяженію. Это достигается двоякимъ образомъ: свариваемые предметы *D*, D^1 (фиг. 2) располагаются на двухъ

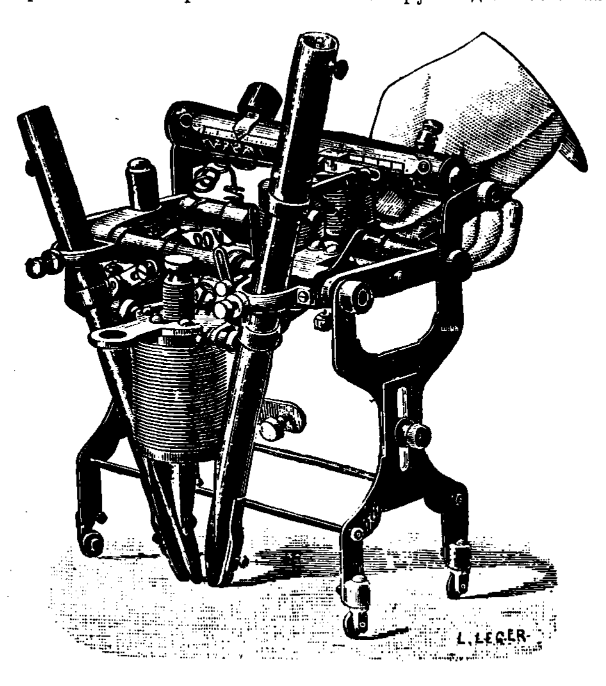


Фиг. 2.

подвижныхъ электромагнитахъ *B*, B^1, которые сближаются или расходятся, смотря по тому, какъ поставленъ коммутаторъ *X*, пропускаетъ ли онъ токъ по направленію сплошныхъ стрѣлокъ или пунктирныхъ. То же самое достигается помѣщеніемъ около мѣста сварки отдѣльнаго электромагнита.

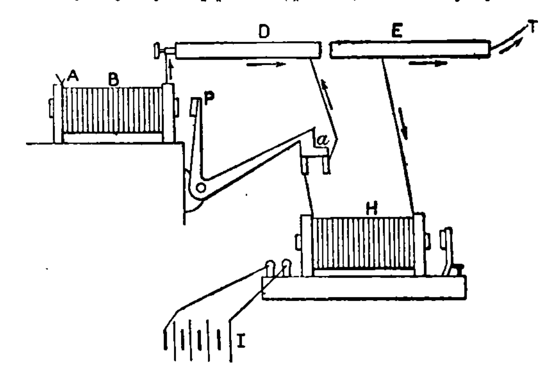
Спайка или сварка посредствомъ вольтовой дуги представляетъ ту особенность по сравненію со способомъ Бенардоса, что подѣлка не вводится въ электрическую цѣпь, а вольтова дуга получается, какъ въ регуляторахъ, между двумя угольными стержнями, обыкновенно наклоненными одинъ къ другому подъ угломъ около 30° и представляющими собой электрическую паяльную трубку. Станки въ этомъ случаѣ заключаютъ въ себѣ подвижную поддержку для углей, расположенную надъ столомъ, гдѣ кладутъ подѣлки. Такое устройство даетъ возможность легко регулировать степень нагрѣва сближеніемъ углей, измѣненіемъ ихъ разстоянія до подѣлки и наконецъ реостатами.

Этотъ способъ сварки примѣняется преимущественно для мелкихъ предметовъ, напримѣръ, для обручей, колецъ, небольшихъ шинъ и пр. На фиг. 3 представлена маленькая переносная электрическая паяльная трубка для жестянщиковъ и пр.; устройство ее очевидно само собой. Иногда сварка вольтовой дугой производится подъ прикрытіемъ особой огнеупорной оболочки.



Фиг. 3.

Во всѣхъ этихъ станкахъ съ вольтовой дугой для автоматическаго зажиганія и возстановленія послѣдней имѣется слѣдующее приспособленіе: при началѣ работы токъ отъ электрическаго источника *I* проходитъ только чрезъ катушку Румкорфа *H* (фиг. 4) и между углями *D* и *E* начинаютъ проскакивать искры, которыя *зажигаютъ* дугу. Какъ только установится послѣдняя, токъ начинаетъ проходить и по цѣпи *A D E T*, причемъ электромагнитъ *B* притягиваетъ свой якорь *P* и прерываетъ въ контактѣ

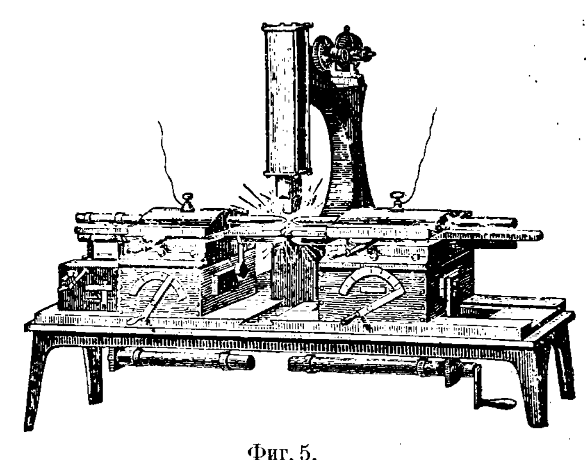


Фиг. 4.

а цѣпь батареи *I* чрезъ индукціонную катушку *H*; эта цѣпь замыкается сама собой, если вольтова дуга случайно прекратится.

Если приходится сваривать предметы, которые могутъ испортиться или улетучиться отъ непосредственной теплоты вольтовой дуги, то ихъ окружаютъ во время нагрѣва четырьмя угольными пластинками.

На фиг. 5 представленъ станокъ, на которомъ можно производить сварку по желанію или при непосредственномъ накаливаніи токомъ или при посредствѣ вольтовой дуги, получаемой между двумя парами углей, расположенныхъ сверху и снизу свариваемыхъ предметовъ. Сверху надъ мѣстомъ сварки можно видѣть маленькій электрическій молотъ, которымъ и производится сварка на подвижной наковальнѣ, подводимой подъ свариваемые предметы.



Фиг. 5.

Въ заключеніе слѣдуетъ замѣтить, что задолго до Коффена опытами надъ сваркой при посредствѣ вольтовой дуги между двумя независимыми электродами занимался Жаменъ, но его опыты успѣха не имѣли.

Д. Г.

Электрическіе жироскопы Труве.

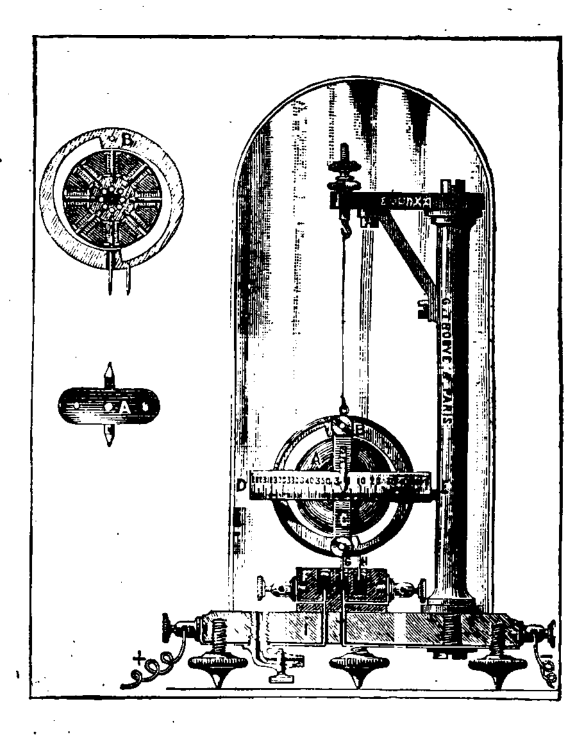
Существуетъ два образца электрическихъ жироскоповъ Труве, изъ которыхъ одинъ предназначается для доказательства движенія земли, причемъ его показанія продолжаются непрерывно, а не 3—4 минуты, какъ у жироскопа Фуко. Другой, весьма прочнаго устройства и также съ постояннымъ ходомъ, даетъ возможность во всякое время повѣрять компасъ.

1. **Электрическій жироскопъ для доказательства движенія земли.**—Этотъ жироскопъ, изобрѣтенный Густавомъ Труве раньше всего, въ 1865 г., и осуществленный имъ по настоянію Леона Фуко, состоитъ изъ электродвигательнаго кольца *A*, фиг. 6, вращающагося около стальной оси съ рубиновыми остріями, перпендикулярной къ ея плоскости; оно занимаетъ средину клѣтки, составленной изъ желѣзнаго якоря *B* и мѣднаго кольца *C*, которое поддерживаетъ его ось. Вся эта система подвѣшена на идущей отъ подставки нерастяжимой нити въ центрѣ кольца, на которое нанесены градусы круга.

Кольцо состоитъ внутри изъ электродвигателя или электромагнитнаго зубчатаго колеса съ восьмью отростками, дѣйствующаго на желѣзный якорь *B* въ видѣ улитки.

Чтобы придать этому кольцу гладкую и металлическую внѣшнюю поверхность, Труве покрываетъ зубчатку, снабженную осью и коммутаторомъ, особымъ цементомъ и обдѣлываетъ ее на токарномъ станкѣ, чтобы придать ей форму кольца съ просвѣтомъ въ центрѣ и уравновѣсить самымъ точнымъ образомъ. Потомъ онъ опускаетъ ее на нѣсколько дней въ мѣдную ванну, пока осадокъ металла не достигнетъ толщины нѣсколькихъ миллиметровъ, а затѣмъ онъ снова обтачиваетъ ее и уравновѣшиваетъ еще тщательнѣе.

Такъ какъ тогда этотъ электродвигатель дѣлается похожимъ на обыкновенное мѣдное кольцо, то совершенно



Фиг. 6.

странно видѣть, что оно вращается безъ всякой видимой причины со скоростью 300—400 оборотовъ въ секунду. Стрѣлка-индексъ, составляющая часть подвѣшенной и неподвижной системы, даетъ возможность замѣчать каждый градусъ перемѣщенія круга *B*, участвующаго въ движеніи земли, вращеніе которой можно также наблюдать посредствомъ микрометра, прикрѣпленнаго къ оси, и подзорной трубы; тогда замѣчаютъ, какъ дѣленія этого микрометра проходятъ послѣдовательно чрезъ поле зрѣнія трубы.

Что касается до электрическаго тока, то онъ проводится въ электродвигательное кольцо по двумъ маленькимъ платиновымъ стрѣлкамъ, изолированнымъ одна отъ другой и погруженнымъ въ ртуть, которая заключается въ двухъ маленькихъ круглыхъ и концентричныхъ эбонитовыхъ чашечкахъ, независимыхъ одна отъ другой и соединенныхъ соотвѣтственно съ тѣмъ и другимъ полюсомъ источника электричества.

Приборъ во всей своей совокупности установленъ на платформѣ съ винтовыми ножками и прикрывается стеклянным колпакомъ, подъ которымъ можно образовать пустоту и предохранять такимъ образомъ приборъ отъ внѣшнихъ поврежденій.

При этихъ условіяхъ надъ электрическимъ жироскопомъ можно производить опыты въ теченіи неопредѣленно долгаго времени, болѣе чѣмъ достаточнаго для того, чтобы наблюдатель замѣтилъ полный оборотъ близлежащихъ предметовъ около прибора. Этотъ оборотъ продолжался бы на полюсахъ 24 часа. При жироскопахъ, у которыхъ кольцо получаетъ движеніе отъ внѣшней силы, наблюденія не могутъ продолжаться дольше 3 или 4 минутъ, а такое время едва достаточно для перемѣщенія на 1 градусъ, которое слишкомъ мало для удостовѣренія во вращеніи земли.

Устроенный такимъ образомъ электрическій жироскопъ Труве дѣйствуетъ все время, пока въ него пропускаютъ электрическій токъ. И такъ, онъ пригоденъ для доказательства вращенія земли и даетъ возможность контролировать наблюденіемъ перемѣщенія, которыя можно вычислять à priori.

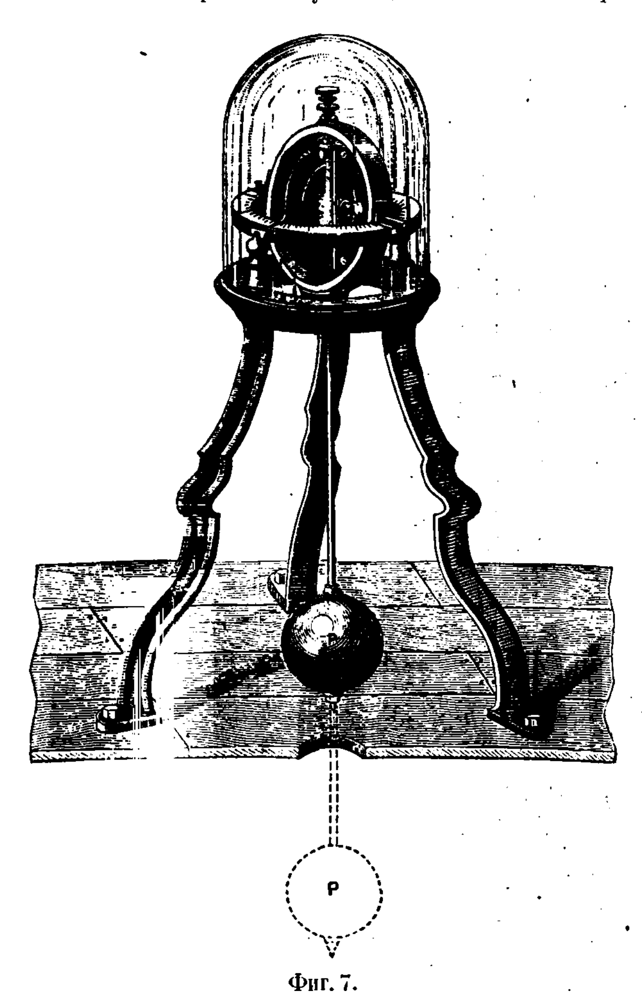
II. **Морской электрическій жироскопъ для провѣрки морскихъ буссолей или путевыхъ компасовъ.**—Морской электрическій жироскопъ представляетъ собой ничто иное, какъ электрическій жироскопъ для доказательства движенія земли, измѣненный въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ для приспособленія къ новому назначенію.

Дѣйствительно, первый жироскопъ, способный легко повреждаться, пригоденъ только для научныхъ опытовъ безусловной и строгой точности, когда принимаютъ предосторожности для устраненія всякихъ внѣшнихъ вліяній, которыя могутъ вредно дѣйствовать на вращеніе кольца и заставить его отклониться отъ плоскости его движенія.

Труве полагалъ, что невозможно устранить безусловно тысячи различныхъ причинъ внѣшнихъ пертурбацій, какія встрѣчаются на судахъ, и потому онъ старался по крайней мѣрѣ сдѣлать ихъ безконечно малыми, чтобы ими можно было пренебречь въ сравненіи съ направляющей силой инерціи, которая увеличивалась въ значительной степени.

Съ этой цѣлью онъ настолько увеличилъ массу, діаметръ и скорость кольца, что для измѣненія плоскости его движенія требовалось усиліе въ нѣсколько килограммовъ и даже сильный человѣкъ былъ не въ состояніи измѣнить сразу полюсы.

При этихъ условіяхъ нарушающія силы оказывали на жироскопъ вліяніе не больше того, какое, напримѣръ, оказываетъ паденіе аэролита на суточное движеніе земнаго шара.



Фиг. 7.

Электродвигательное кольцо вѣсомъ въ нѣсколько килограммовъ состоитъ внутри изъ индуктивнаго кольца въ родѣ Граммовскаго, подобнаго якорю у двигателя Труве; оно расположено въ утолщеніи наружнаго кольца жироскопа, у котораго центральная часть остается пустой.

Этотъ якорь, устроенный такимъ образомъ и снабженный осью и коммутаторомъ, покрывался, какъ и у перваго жироскопа, особымъ цементомъ, обдѣлывался на токарномъ станкѣ, уравновѣшивался, погружался въ мѣдную ванну, послѣ этого снова обдѣлывался на токарномъ станкѣ и весьма точно уравновѣшивался.

Тогда, по внѣшнему виду онъ походитъ на обыкновенное мѣдное кольцо, обточенное и отполированное, такъ что когда оно пріобрѣтаетъ скорость въ 400 оборотовъ въ секунду, такое вращеніе кажется необъяснимымъ, какъ и въ первомъ приборѣ.

Индукторъ представляетъ собой желѣзное кольцо съ послѣдовательными полюсами; внутри его вращается концентрично расположенное электродвигательное кольцо. Къ этому кольцеобразному индуктору, снабженному стрѣлкой для показанія перемѣщеній прибора (въ дѣйствительности послѣдній занимаетъ неизмѣнное положеніе въ пространствѣ, а движутся около него земные предметы), прикрѣплены двѣ мѣдныя стойки, образующія прямоугольную рамку, которая служитъ поддержкой для оси кольца. Индукторъ и якорь соединены послѣдовательно.

Вся эта система прибора не подвѣшена на нерастяжимой нити, какъ по первому способу, а поддерживается подвѣшенною въ жироскопѣ Кардана, на вертикальной оси, оканчивающейся остріями, которыя упираются въ агатовыя гнѣзда, какъ и ось самаго кольца.

На прочномъ стержнѣ, прикрѣпленномъ къ продолженію оси системы, имѣется маятникъ, который поддерживаетъ ее въ совершенно вертикальномъ положеніи, не смотря на непрерывную качку судна. Легко понять дѣйствительно, что если приборъ подвергается незначительнымъ наклоненіямъ, то они будутъ тѣмъ меньше, чѣмъ длиннѣе маятникъ, потому что они уменьшаются во столько же разъ, во сколько длина маятника больше радіуса кольца.

Какъ показано пунктиромъ на фиг. 7, этотъ маятникъ можно даже удлиннить за опорную плоскость прибора.

Что касается до тока, то онъ проводится въ электродвигатель, какъ и въ первомъ жироскопѣ.

Устроенный такимъ образомъ, морской электрическій жироскопъ не боится ни килевой, ни боковой качки судна и пригоденъ для вѣрнаго исправленія компаса.

Дѣйствительно намагниченная стрѣлка во многихъ случаяхъ отходитъ отъ своего естественнаго положенія: при маневрированіи съ орудіями, во время бурь, сѣверныхъ сіяній и особенно при ударѣ молніи въ судно.

Ось вращенія жироскопа занимаетъ совершенно неизмѣнное положеніе въ пространствѣ и, если разъ на всегда позаботиться опредѣлить ея положеніе какими-либо мѣтками, то можно безошибочно полагаться на эту линію.

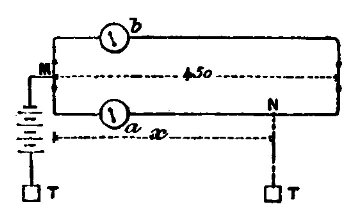
Опытъ покажетъ, слѣдуетъ-ли пользоваться показаніями этого прибора во время всего рейса или только въ опасныхъ мѣстахъ и въ моментъ опредѣленія положенія судна.

Въ первомъ случаѣ морской электрическій жироскопъ послужилъ бы не только для исправленій компаса, но и для его замѣны и притомъ весьма выгодной, потому что онъ могъ бы постоянно и прямо показывать командиру судна румбъ его пути.

Адмиралъ Муше.

Быстрое нахожденіе мѣста поврежденія въ кабелѣ.

Въ послѣднее время Вильбрантъ описалъ довольно простой способъ нахожденія мѣста поврежденія въ кабелѣ для



Фиг. 8.

электрическаго освѣщенія. Вслѣдъ затѣмъ Лумисъ опубликовалъ другой, также очень простой способъ. Удобнѣе бы-

ваетъ тотъ или другой методъ, смотря по тому, имѣется-ли въ распоряженіи два амперометра или одинъ вольтметръ.

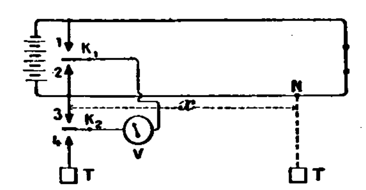
По первому способу (фиг. 8) соединяютъ между собой кабели съ обоихъ концовъ; потомъ соединяютъ точку M съ однимъ изъ полюсовъ батареи аккумуляторовъ, у которой второй полюсъ сообщается съ землей. Пусть a и b будутъ показанія двухъ амперометровъ, введенныхъ у начала каждаго проводника. Если поврежденіе находится въ N, то часть MbN образуетъ вѣтвь относительно части MaN, и такъ какъ сопротивленіе каждаго изъ этихъ отвѣтвленій пропорціонально ея длинѣ, то будетъ

$$x = \frac{bL}{a+b},$$

гдѣ чрезъ x обозначена длина MaN, а чрезъ L — полная длина $MbNaM$.

Въ кабелѣ, полная длина котораго равна 2×450 м., можно было найти мѣсто поврежденія на длинѣ въ 5 м.

По способу Лумиса (фиг. 9) кабели соединяютъ между собой только на отдаленномъ концѣ, а другія оконечности соединяютъ съ батареей аккумуляторовъ. Для измѣреній достаточно вольтметра V и двухъ ключей k_1 и k_2.



Фиг. 9.

Замыкая контакты въ 2 и 4, опредѣляютъ разность потенціаловъ e на зажимахъ x, а потомъ, при замыканіи въ 1 и 4, находятъ e' на борнахъ $L-x$.

И такъ получаютъ:

$$\frac{x}{L-x} = \frac{e}{e'},$$

откуда

$$x = \frac{Le}{e+e'}.$$

Еще проще можно измѣрить разность потенціаловъ между 1 и 3 на зажимахъ аккумуляторовъ, а потомъ на зажимахъ и x и тогда будетъ:

$$x = \frac{eL}{e''}.$$

Эти два способа одинаково просты, но слѣдуетъ замѣтить, что они приложимы только въ томъ случаѣ, если въ линіи имѣется только одно поврежденіе; это бываетъ только на линіяхъ для передачи и въ фидерахъ. Они дали бы очень плохіе результаты для распредѣлительныхъ линій, гдѣ изолировка часто дѣлается очень слабой, вслѣдствіе многочисленныхъ отвѣтвленій, какія образуются на этихъ линіяхъ.

(L'Electricien).

Подземныя электрическія канализаціи въ Нью-Іоркѣ.

(Окончаніе).

Розыскиваніе поврежденій.—Для этой цѣли обыкновенно испытываютъ подземный проводъ по частямъ между двумя машинами или лазами. Если поврежденнымъ оказывается самый кабель, то этотъ отсѣкъ вынимаютъ и замѣняютъ новымъ. Находить поврежденія кабелей въ цѣпяхъ освѣщенія при послѣдовательномъ соединеніи дуговыхъ лампъ не трудно, а при параллельномъ соединеніи приходится разрѣзать проводъ въ лазахъ.

Находить поврежденія въ цѣпяхъ посредствомъ электрическихъ измѣреній не пробовали въ виду такихъ затрудненій, какъ отсутствіе точныхъ свѣдѣній о распредѣленіи сопротивленія въ проводѣ съ большимъ числомъ соединеній, различіи температуръ въ различныхъ частяхъ подземной сѣти и пр.

Для облегченія розысканій поврежденій въ подземныхъ кабеляхъ предлагали дѣлать въ лазахъ различныя доступныя соединенія. Такъ, напримѣръ, Диллонъ предложилъ соединеніе, состоящее изъ металлическаго стакана, чрезъ отверстія въ днѣ котораго проходятъ концы кабелей, причемъ ихъ свинцовыя оболочки припаиваются къ стѣнкамъ стакана; на послѣдній навинчивается непроницаемая для воды муфта, служащая для собиранія изолированія проводовъ.

Другое соединеніе Кобба устраивается такъ: къ концу каждаго изъ соединяемыхъ кабелей припаивается мѣдный дискъ; эти два диска прижимаются одинъ къ другому посредствомъ прикрѣпленныхъ съ ихъ задней стороны двухъ вулканитовыхъ кружковъ съ обратными винтовыми нарѣзками, на которыя навинчивается вулканитовая муфта; такое соединеніе производится очень быстро.

Множественные кабели.—Въ Нью-Іоркѣ нѣтъ въ употребленіи концентрическихъ кабелей; тамъ всѣ кабели, проложенные въ одномъ и томъ же каналѣ, снабжены отдѣльными свинцовыми оболочками. Система множественныхъ кабелей неудобна главнымъ образомъ вслѣдствіе затруднительности дѣлать соединенія съ отвѣтвленіями, хотя этого нельзя сказать относительно фидеровъ. Вообще, повидимому, существуетъ предубѣжденіе противъ употребленія множественныхъ кабелей въ электрическомъ освѣщеніи.

По изслѣдованію Мейера, у подземныхъ проводовъ электростатическая емкость бываетъ замѣтно больше, чѣмъ у воздушныхъ, но за то въ бурную погоду преимущество оказывается на сторонѣ первыхъ.

Сращиванія.— У подземныхъ кабелей для электрическаго освѣщенія сращиванія дѣлаются нѣсколькими способами. Здѣсь разсмотримъ три изъ нихъ.

Для кабелей Бишопа и «безопасность» употребляется такъ называемое «каучуковое сращиваніе» или «морское полусращиваніе», которое производится такимъ образомъ:— на концахъ кабелей снимаютъ свинцовую оболочку на длинѣ 7,8 см. и изолировку на 2,6 см. и спаиваютъ проводы, помѣстивъ ихъ концы въ разрѣзанную мѣдную муфту; если нужно сдѣлать Т—образное соединеніе, то берутъ и Т—образную муфту; при спайкѣ употребляютъ канифоль.

Затѣмъ обрѣзаютъ концы изолировки наискось и обматываютъ мѣсто сращиванія спиральной каучуковой лентой въ 3 или 4 слоя, причемъ все больше и больше надвигаютъ ее на надрѣзы изолировки; сначала обматываютъ лентой изъ чистаго каучука, потомъ изъ бѣлаго, одинъ или два слоя изъ краснаго и затѣмъ сверху 1 слой изъ жилковатого каучука, причемъ между отдѣльными обмотками прокладываютъ тонкій слой раствора каучука. Поверхъ всего накладывается свинцовая муфта наравнѣ съ оболочкой кабеля. На производство такого сращиванія требуется 20 минутъ времени.

Кабели Кобба сращиваются иначе: наложивъ муфту изъ роговаго каучука на конецъ одного провода и мѣдную муфту на конецъ изолировки другаго, сращиваютъ проводы обыкновеннымъ способомъ. Затѣмъ оба конца вулканита прижимаютъ одинъ къ другому при помощи особаго инструмента, закрѣпляемаго на свинцовой оболочкѣ кабеля, припаиваютъ вулканитовую муфту къ трубамъ и надвигаютъ на мѣсто спайки мѣдную муфту, поверхъ которой заливаютъ въ формѣ расплавленный свинецъ; послѣдній сейчасъ же послѣ заливки охлаждается водой, которую льютъ на форму. Повидимому, такое сращиваніе можно производить вдвое скорѣе предыдущаго.

«Образцовые подземные» кабели сращиваются такимъ образомъ: снявъ свинцовую оболочку нѣсколько дальше изолировки, сращиваютъ проводы, обматываютъ это мѣсто въ нѣсколько слоевъ лентой и накладываютъ свинцовую муфту, подъ которую наливаютъ черезъ отверстія кипящій изолирующій составъ, какой употребляется при выдѣлкѣ кабелей; заполнивъ этимъ составомъ всю внутреннюю пустоту, запаиваютъ отверстія. На производство этого сращиванія, которое дало превосходное результаты, требуется около 30 минутъ.

Свинцовая оболочка.—Какъ уже было сказано, она бываетъ не у всѣхъ кабелей, такъ какъ правила о канализа-

ціяхъ не требуютъ обязательно ея употребленія. Эта оболочка для кабелей съ изолировкой изъ бумажной матеріи необходима для предохраненія отъ сырости, а при каучуковой изолировкѣ она предохраняетъ отъ дѣйствія газовъ и кислотъ и отъ механическихъ повреждений; кромѣ того, она считается предохранительнымъ средствомъ для рабочихъ, работающихъ въ лазахъ, такъ какъ въ случаѣ поврежденія въ кабелѣ она образуетъ сообщеніе съ землей и это поврежденіе легко открыть правильнымъ изслѣдованіемъ; при этомъ рабочій можетъ безопасно дотрогиваться до оболочки поврежденнаго кабеля. Хорошо извѣстно, что при работахъ въ лазахъ, благодоря свинцовымъ оболочкамъ, можно безопасно браться голыми руками за проволоки, по которымъ проходятъ перемѣнные токи высокаго напряженія. Съ другой стороны рабочіе не испытываютъ никакихъ разрядовъ отъ токовъ, индуктирующихся въ оболочкѣ. Нигдѣ не было замѣчено также, чтобы эти токи дѣйствовали разрушительно на свинцовую оболочку.

Изолировка.—Весьма строгія правила о канализаціяхъ требуютъ, чтобы сопротивленіе изолировки кабеля было 24 мегома на км. и 100 вольтовъ въ началѣ и не-меньше 8 меготовъ во время дѣйствія установки; въ началѣ сопротивленіе измѣряется передъ самой прокладкой кабеля. Здѣсь подразумѣвается сопротивленіе изолировки только подземнаго провода и притомъ при условіи, что напряженіе тока не меньше 100 вольтовъ. При такихъ требованіяхъ у проводовъ для токовъ высокаго напряженія приходится примѣнять самыя лучшія системы изолировки. Съ другой стороны этимъ требованіямъ не такъ трудно удовлетворить на практикѣ, какъ кажется съ перваго взгляда, потому что чѣмъ выше сопротивленіе изолировки, тѣмъ легче его поддерживать. Вообще, какъ показала практика, эти правила составлены весьма удачно: онѣ заставляютъ употреблять матеріалы съ большой изолирующей способностью и кромѣ того требуютъ большой тщательности при прокладкѣ кабелей, производствѣ соединеній и пр.

Сопротивленіе изолировки проводовъ высокаго напряженія для электрическаго освѣщенія измѣряется разъ въ недѣлю при помощи зеркальнаго гальванометра Томсона и батареи изъ 100 элементовъ съ хлористымъ серебромъ, приспособленныхъ для переноски. Эти изслѣдованія производятся въ какомъ-нибудь погребѣ или другомъ мѣстѣ вблизи доступа къ подземнымъ проводамъ; при этомъ всѣ лампы и трансформаторы обыкновенно исключаются изъ цѣпи.

Дѣлали нѣсколько разъ измѣренія, оставляя въ цѣпи трансформаторы, и нашли, что изоляція весьма удовлетворительна. Вообще можно сказать, что изоляція трансформаторовъ и ихъ соединеній совершенствуется съ каждымъ днемъ.

Въ настоящее время имѣется около 210 км. подземныхъ проводовъ съ трансформаторами для освѣщенія накаливаніемъ и 100 км. проводовъ для токовъ постояннаго направленія и освѣщенія вольтовой дугой. Длина цѣпей измѣняется отъ 1,5 до 18 км. На 15 км. цѣпи для токовъ перемѣннаго или постояннаго направленія бываетъ отъ 450 до 500 соединеній. Число трансформаторовъ, находящихся въ одной и той же подземной цѣпи, доходитъ до 65. Вся подземная канализація состоитъ изъ 14 цѣпей освѣщенія вольтовой дугой и 25 цѣпей токовъ перемѣннаго направленія. Теперь дѣлаютъ канализацію цѣпи съ токами перемѣннаго направленія для освѣщенія вольтовой дугой; въ нее предполагаютъ ввести не меньше 125 лампъ.

Громоотводы.—Нѣкоторые провода для электрическаго освѣщенія въ Нью-Іоркѣ снабжены громоотводами типа металлическихъ пластинокъ съ остріями. До сихъ поръ еще польза этихъ приборовъ не доказана, потому что отъ незащищеныхъ кабелей не было пожаровъ больше, чѣмъ отъ защищенныхъ, а случая грамоваго разряда чрезъ подземный проводъ въ Нью-Іоркѣ никогда не было.

Преимущества и опасности канализацій. — Въ сравненіи съ воздушными проводами подземные представляютъ слѣдующія преимущества: 1) рабочіе не могутъ убиться отъ паденія со столбовъ и 2) подземные провода не разрываются снѣжными бурями, поѣздами воздушной желѣзной дороги, трамваями и пр. и не падаютъ при этомъ на лошадей и людей.

Съ другой стороны утверждаютъ, что канализаціи представляютъ слѣдующія опасности: 1) рабочіе могутъ быть убиты при соприкосновеніи съ голыми проводами въ лазахъ, 2) могутъ явиться сообщенія съ газо- и водопроводами, которые идутъ въ дома, и 3) часто могутъ случаться взрывы газа въ канализаціяхъ.

Относительно опасности при работахъ въ лазахъ было уже упомянуто выше; до сихъ поръ не было ни одного несчастнаго случая съ рабочими въ лазахъ. Дляу добства работы надо посовѣтовать только дѣлать лазы возможно большихъ размѣровъ.

Объ опасности отъ сообщеній электрическихъ подземныхъ проводовъ съ газо- и водопроводами не стоитъ и говорить. Если бы даже такое сообщеніе и образовалось, то очевидно газовыя или водяныя трубы, соединенныя во всѣхъ частяхъ съ землей, не могутъ провести въ зданіе никакого опаснаго тока.

Гораздо серьезнѣе затрудненія производитъ газъ. Послѣдній проникаетъ въ каналы чрезъ лазы изъ газовыхъ магистралей, въ которыхъ всегда бываютъ побѣги. Кромѣ опасностей взрывовъ, онъ оказываетъ вредное дѣйствіе на здоровье рабочихъ въ лазахъ.

Предлагали различные способы для вентилированія канализацій. Лучше всего расположить вдоль каналовъ нѣсколько вентиляторовъ; такъ теперь въ Нью-Іоркѣ для вентилированія всѣхъ существующихъ каналовъ устанавливаютъ 15 вентиляторовъ. По проходъ воздуха по каналамъ затрудняется расположенными тамъ кабелями и потому для устраненія этого затрудненія въ новѣйшихъ канализаціяхъ прокладываютъ надъ каналами желѣзныя трубы въ 16 см., соединяющія между собой лазы. Накачиваемый по этимъ трубамъ воздухъ даетъ въ лазахъ избытокъ давленія, препятствующій входу туда газовъ.

Предлагали употреблять вытяжное вентилированіе, но на опытѣ оказалось, что оно только увеличиваетъ зло, притягивая въ каналы всѣ собирающіеся подъ улицей газы. Оно хорошо единственно только въ отношеніи лучшаго просушиванія каналовъ и лазовъ.

Причины взрывовъ въ канализаціяхъ до сихъ поръ не выяснены. Какъ показали изслѣдованія, ихъ нельзя приписывать во всѣхъ случаяхъ ни поврежденіямъ въ изолировкѣ кабелей, ни токамъ, индуктирующимся въ свинцовой оболочкѣ. Было нѣсколько случаевъ, когда взрывъ происходилъ отъ зажиганія спички или лампы въ лазахъ.

Въ заключеніе Мейеръ приводитъ нѣкоторыя извлеченія изъ правилъ города Нью-Іорка относительно электрическихъ канализацій, которыя оказались весьма удачными и умѣстными на практикѣ.

«Въ лазахъ не должно быть никакихъ голыхъ частей или концовъ провода, работающаго или неработающаго.

«Въ лазахъ не допускается помѣщать никакихъ соединеній, не защищенныхъ металлической оболочкой.

«Запрещается употреблять огонь въ лазахъ.

«Всѣ провода въ лазахъ должны быть расположены симметрично вдоль стѣнъ и снабжены мѣтками, ясно показывающими цѣпь и имя собственника.

«Нельзя помѣщать въ лазахъ коммутаторныхъ коробокъ, потому что коммутаторъ для каждой компаніи занялъ бы слишкомъ много мѣста въ лазѣ и кромѣ того отъ его голыхъ проволокъ могли бы происходить взрывы».

Д. Г.

ОБЗОРЪ НОВОСТЕЙ.

Приготовленіе электролизомъ дымящейся сѣрной кислоты и сѣрнаго ангидрида. — Леонъ изслѣдовалъ обстоятельства электролиза одноводной сѣрной кислоты, какія не были еще опредѣлены работами Беккереля, Фарадэя, Мейдингера и Гётера.

При несильныхъ токахъ разлагается на кислородъ и водородъ только одна вода, входящая въ составъ одноводной сѣрной кислоты; освобождающійся ангидридъ растворяется въ одноводной кислотѣ и даетъ дымящуюся сѣрную кислоту. Если температура возвышается, то разлагается и самый

радикалъ сѣрной кислоты, образуя сѣру, и сѣрнистую кислоту, водородосѣрнистую кислоту и другія болѣе или менѣе сложныя вещества, происходящія отъ вторичныхъ реакцій.

Для приготовленія дымящейся сѣрной кислоты и сѣрнаго ангидрида Леонъ предполагаетъ воспользоваться электролизомъ воды, входящей въ составъ одноводной кислоты. Онъ нашелъ, что кислота въ 66° Боме (точно 65,5°), чрезъ которую проходитъ токъ плотностью меньше 0,1 ампера, даетъ въ видѣ продуктовъ электролиза исключительно только водородъ и кислородъ, болѣе или менѣе озонированный.

Электролизъ производится въ стеклянномъ сосудѣ и газы удаляются вонъ, проходя чрезъ очистительные флаконы, содержащіе обыкновенную сѣрную кислоту. Въ этихъ очистителяхъ сгущается тотъ ангидридъ, который увлекаютъ съ собой въ видѣ паровъ газы.

Сѣрный ангидридъ, смѣшанный съ озономъ, дѣйствуетъ на большую часть металловъ и почти на всѣ замазки. Поэтому соединенія производятся гидравлически и при посредствѣ прессованнаго охлопья изъ аміанта. Электроды изъ платины или еще лучше изъ платины, покрытой иридіемъ. Они представляютъ собой тонкіе листики, удаленные одинъ отъ другого на 2—3 мм., такъ что сопротивленіе бываетъ низведено до 2—3 омовъ на квадр. см. При этихъ данныхъ достигаютъ отдачи, близкой къ теоретической, а именно 1 кг. одноводной кислоты на ½ лошадь-часъ; это соотвѣтствуетъ 1 кг. дымящейся кислоты съ 45% ангидрида на ½ лош.-часъ.

Иногда на отрицательномъ электродѣ образуется немного сѣры: для ея удаленія достаточно только перемѣнить направленіе тока. Можно было бы съ удобствомъ пользоваться токомъ перемѣннаго направленія съ длинными періодами.

(Lum. El.).

Электролизъ въ расплавленномъ состояніи фтористаго алюминія.—Мине, продолжая свои изслѣдованія надъ этимъ вопросомъ *), опредѣлилъ составъ электролитической ванны, который, при данной температурѣ и плотности тока, даетъ наилучшіе результаты. Онъ нашелъ также физическія свойства смѣси солей и соотношеніе между плотностью тока и постоянными электролиза.

Составъ ванны.—Ванну составляютъ изъ смѣси хлористаго натрія и двойной соли фтористаго алюминія и натрія. Ея составъ выражается химической формулой

$$6NaCl + Al_2Fl_3,\ 3NaFl.$$

Ея точка плавленія—675° Ц., а температура улетучиванія 1035° Ц. Электрическая проводимость при температурѣ t^0 Ц. выражается формулой

$$Ct = 3{,}1\ [1 + 0{,}0022\ (t - 870'')].$$

Для тока въ 1.200 амперовъ вѣсъ ванны равнялся бы 20 кг., а плотность тока—1 амперу на квадр. см. активной поверхности положительнаго электрода; разность потенціаловъ между электродами была бы 5,5 вольтовъ.

Составъ ванны поддерживаютъ постояннымъ, прибавляя постепенно смѣси изъ водной окиси алюминія, фторокиси алюминія и двойной соли хлористаго алюминія и натрія, подъ дѣйствіемъ которой фторъ, выдѣляющійся на положительномъ электродѣ, поглощается снова (въ количествѣ двухъ третей) электролитомъ.

Соотношеніе между плотностью тока и электролитическими постоянными.—Пусть будетъ V—разность потенціаловъ на электродахъ, e—обратная электровозбудительная сила поляризаціи электролита, R—сопротивленіе послѣдняго и I—токъ въ амперахъ. Когда соли, входящія въ составъ ванны, химически чисты, тогда можно различать три періода: Въ продолженіи перваго плотность тока весьма мала, а V и e практически одинаковы. Если температура постоянна, то V оказывается пропорціональнымъ I, пока плотность тока не достигнетъ нѣкотораго предѣла. Послѣдній при температурѣ 870° примѣняется между 0,02 и 0,03 ампера на квадр. см. За этимъ предѣломъ и до плотности тока въ 1 амперъ на кв. см. разность потенціаловъ выражается формулой $V = e + RI$, причемъ Мине даетъ слѣдующіе числовые результаты, полученные изъ опытовъ и вычисленіемъ:

*) См. «Электричество» 1890 г., № 15—16

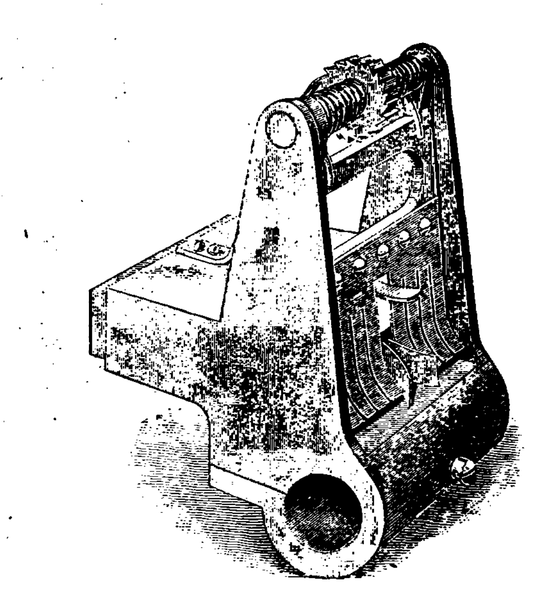
$t = 852^0$, $e = 2{,}15$, $R = 0{,}01$			$t = 890^0$, $e = 2{,}40$, $R = 0{,}0044$			$t = 980^0$, $e = 0{,}34$, $R = 0{,}0033$		
I	V		I	V		I	V	
	Измѣр.	Вычисл.		Измѣр.	Вычисл.		Измѣр.	Вычисл.
130	3,50	3.45	196	3,26	3,26	572	4,23	4,23
245	4,60	4,60	885	6,18	6,29	1030	5,78	5,74

Когда плотность тока переходитъ за 1 амперъ на квадр. см., то V нельзя уже вычислять какимъ нибудь простымъ способомъ, какъ функціи отъ I. Оно быстро достигаетъ величины 30—40 вольтовъ, какая требуется для образованія вольтовой дуги.

Если къ электролиту примѣшены посторонніе соли, напримѣръ желѣзныя или кремніевыя, то пока плотность тока не выходитъ за нѣкоторые предѣлы, разложеніе происходитъ всетаки по закону Спрага.

(Comptes Rendu).

Новый щеткодержатель для динамо-машинъ.—Представленный на прилагаемомъ рисункѣ (фиг. 10) угледержатель предназначается для существующихъ динамомашинъ, снабженныхъ мѣдными щетками, держатели которыхъ одѣваются на два стержня, параллельныхъ коллектору. Соприкасаніе съ концомъ угольной щетки производится посредствомъ нѣсколькихъ пружинъ, которыя прижимаются къ конечной грани щетки и обезпечиваютъ надежный контактъ. Оттягиваніе назадъ щетки и контактнаго рычага при вытаскиваніи производится при помощи спусковаго механизма, какъ можно видѣть на рисункѣ; конецъ щетки соединенъ крючкомъ съ рычагомъ и потому щетки можно отодвигать отъ коллектора, не измѣняя установки. Устроенный такимъ образомъ щеткодержатель занимаетъ очень мало мѣста.



Фиг. 10.

Въ Америкѣ 9 динамомашинъ въ 5.000 в., снабженныя этими щеткодержателями, несли въ теченіи года довольно тяжелую службу безъ всякаго замѣтнаго изнашиванія коллекторовъ. Эти угледержатели примѣняются по большей части для машинъ въ 300 в. и больше. Они изготовляются фирмой бр. Эмметъ въ Нью-Іоркѣ.

(Elektrot. Zeitschr.).

Источники свѣта для маяковъ.—Въ Англіи уже нѣсколько лѣтъ производились изслѣдованія надъ наиболѣе пригодными для маяковъ источниками свѣта. При этомъ испытывалась также газовая горѣлка Венгама. Докладъ Trinity House высказался, какъ извѣстно въ пользу электрическаго свѣта. Этимъ остался недоволенъ Венгамъ и ему удалось, при поддержкѣ членовъ парламента, настоять на повтореніи испытанія. Для послѣдняго были приглашены

сэръ Джорджъ Стоксъ, лордъ Ралей и сэръ Вильямъ Томсонъ.

Въ докладѣ Trinity House изложены слѣдующія заключенія:

1) Электрическій свѣтъ при тѣхъ условіяхъ, какія имѣли мѣсто при испытаніяхъ въ Южномъ Форлэндѣ, представляетъ собой при всякой погодѣ самый сильный и наиболѣе пригодный для проницанія тумана свѣтъ.

2) Многообразный газовый свѣтъ Венгама и масляная лампа Дугласа при употребленіи вращающихся увеличительныхъ стеколъ одинаково хороши въ отношеніи силы свѣта для всѣхъ практическихъ цѣлей, но четверной газовый свѣтъ нѣсколько лучше тройнаго маслянаго.

3) При употребленіи неподвижныхъ увеличительныхъ стеколъ превосходство множественнаго газоваго свѣта неоспоримо.

4) Для освѣщенія маяковъ газовая горѣлка Дугласа гораздо лучше и экономичнѣе венгамовской; и

5) При обыкновенныхъ условіяхъ освѣщенія маяковъ минеральное масло представляетъ самый подходящій и экономичный источникъ свѣта, а для выдающихся мысовъ и важныхъ пристаней и якорныхъ мѣстъ наиболѣе выгодно электрическое освѣщеніе.

Теперь опубликованъ также докладъ новой коммисіи, которая пришла къ слѣдующимъ заключеніямъ:

1) Коммисія того мнѣнія, что преимущество при всякой погодѣ электрическаго свѣта, какой устроенъ въ Южномъ Форлэндѣ, доказано изслѣдованіями.

2) Мнѣніе, высказанное въ докладѣ Trinity House объ относительной доброкачественности газа и масла для вращающихся огней, подтвердилось при изслѣдованіи.

3) Коммисія согласна съ мнѣніемъ относительнаго превосходства множественнаго газоваго свѣта при употребленіи неподвижныхъ стеколъ.

4) Фотометрическія измѣренія доказали превосходство горѣлки Дугласа надъ венгамовской въ отношеніи экономіи и яркости свѣта (вслѣдствіе большой концентраціи).

Но наиболѣе важно послѣднее заключеніе, въ которомъ, не смотря на нѣкоторыя преимущества газа, особенно на легкость обращенія и быстроту, съ какой можно зажигать и гасить огни, предпочтеніе отдано для обыкновенныхъ условій освѣщенія масляныхъ лампамъ, вслѣдствіе ихъ простоты и дешевизны свѣта. Но для болѣе важныхъ пунктовъ на морѣ, по мнѣнію коммисіи, лучше всего будетъ электрическій свѣтъ.

(Elektrot. Zeitschr).

Ценгеръ о вращеніи земли около оси, производимомъ электродинамическимъ дѣйствіемъ солнца. — Электродинамическимъ дѣйствіемъ двухъ разрядчиковъ машины Уимшёрста на полый стеклянный шаръ автору удалось воспроизвести подражаніе вращенію земли около своей оси.

У полаго шара, высеребреннаго внутри (какой можно найти въ продажѣ), дѣлается на лампѣ коническая впадина, въ которой располагаютъ конецъ желѣзной или стальной оси. Послѣдняя закрѣпляется въ поддержкѣ и шаръ помѣщается между двумя разрядчиками машины Уимшёрста. Дѣлаютъ такъ, чтобы прямая, соединяющая центры шариковъ разрядчиковъ, не проходила чрезъ центръ стекляннаго шара.

Когда начинаютъ вращать ручку машины, замѣчаютъ, что шаръ приходитъ во вращательное движеніе и повинуется, такъ сказать, рукѣ экспериментатора. Вращательное движеніе шара ускоряется и замедляется одновременно съ вращеніемъ рукоятки; оно бываетъ равномѣрное, если ручку вертятъ равномѣрно.

Чтобы не было искръ между шариками разрядчиковъ, ихъ располагаютъ въ нѣсколькихъ сантиметрахъ отъ полаго шара.

Явленіе этого вращенія полаго стекляннаго шара подъ вліяніемъ двухъ полюсовъ электрической машины согласуется съ воззрѣніями автора на происхожденіе движеній планетъ въ нашей солнечной системѣ.

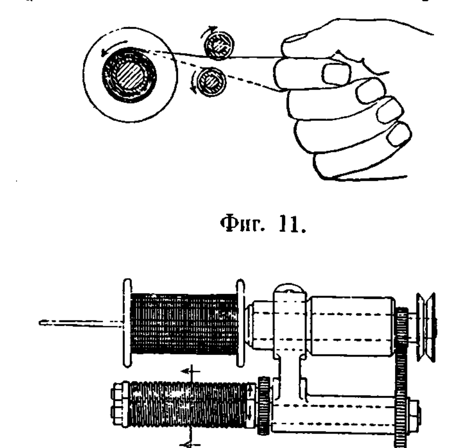
Далѣе автору удалось воспроизвести электрически и другія подражанія различнымъ солнечнымъ явленіямъ. Онъ пользовался при этихъ своихъ опытахъ той же электрической машиной Уимшёрста и покрытыми копотью стеклянными пластинками.

Между кондукторами или разрядчиками машины Уимшёрста располагали большую стеклянную пластину, хорошо высушенную съ одной стороны и покрытую ламповой копотью съ другой. Закопченную поверхность приближали почти къ самому полюсу +; въ средней ея части находился жестяной дискъ. Полюсъ — былъ удаленъ отъ другой стороны на 10—20 см. Разряды безъ искръ дѣйствовали на закопченную поверхность и воспроизводили на ней линіи электрической силы. Въ результатѣ получалась удивительно вѣрная картина полнаго солнечнаго затмѣнія (металлическій дискъ представлялъ собой луну). Линіи силы, идущія отъ края диска, воспроизводили всѣ хромосферическія явленія, какія наблюдаются во время затмѣнія. Если опытъ производится въ темной комнатѣ, то можно замѣтить выходящее изъ края диска красное пламя, подобное по формѣ и цвѣту тому, какое бываетъ видимо во время затмѣній.

Когда разрядамъ машины подвергали закопченные стеклянные шары, то на нихъ образовывались бѣлыя пятна, снятые съ нихъ фотографическіе негативы оказались совершенно *подобными снятымъ съ солнечныхъ пятенъ.*

(Comptes rend.).

Машинка для обматыванія электромагнитовъ.—Обмотываніе электромагнитовъ, особенно такихъ, на которые идетъ тонкая проволока въ большомъ числѣ оборотовъ, производится обыкновенно такъ: катушка магнита надѣвается на ось и приводится во вращеніе, а рабочій спускаетъ съ руки проволоку и придаетъ ей правильное положеніе на катушкѣ. Для этого нуженъ большой навыкъ и всетаки проволока ложится не ровно и не такъ плотно наматывается, какъ было бы желательно. Вудъ изъ Бруклина (Нью-Іоркъ) построилъ недавно машинку, которая должна облегчать это наматываніе. Она представлена на фиг. 11 и 12 и состоитъ главнымъ образомъ изъ



Фиг. 11.

Фиг. 12.

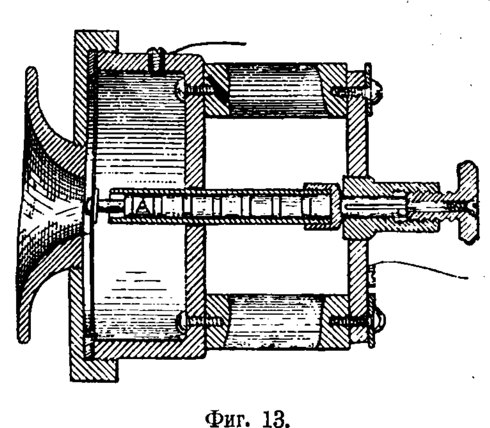
двухъ параллельныхъ вращающихся осей съ винтовыми нарѣзками, какъ на винтѣ. Эти оси служатъ для направленія проволоки при наматываніи на катушку. Рабочему приходится только прижимать проволоку къ одной изъ осей, какъ показано на фиг. 11, чтобы она проходила чрезъ одно изъ углубленій нарѣзки, которая ведетъ ее въ одномъ направленіи вдоль катушки; по достиженіи конца послѣдней, рабочій отводитъ только проволоку отъ первой оси и прикладываетъ въ нарѣзку другой. Послѣдняя вращается въ противоположную сторону и производитъ наматываніе катушки по направленію отъ перваго конца назадъ.

(Western Electrician).

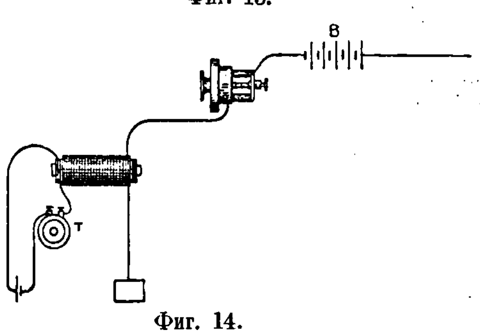
Термотелефонъ Бергманна.—Въ этомъ телефонѣ нѣтъ ни электро-магнита, ни катушки. Его дѣйствіе основывается на расширеніи и сжатіи соприкасающихся между собой

электродовъ вслѣдствіе тепловаго дѣйствія тока. Изобрѣтатель примѣняетъ рядъ электродовъ или контактныхъ кружковъ, на которые слегка дѣйствуетъ токъ. Одинъ электродъ прикрѣпленъ къ діафрагмѣ, а остальные съ теллуріемъ на задней поверхности помѣщаются (подъ небольшимъ давленіемъ) въ трубкѣ изъ изолирующаго матеріала (фиг. 13).

Прерывистые токи *), идущіе изъ батареи, производятъ попеременныя расширенія и сжатія контактовъ.



Фиг. 13.



Фиг. 14.

На фиг. 14 представлена схема электрической цѣпи, въ кой изобрѣтатель предполагаетъ примѣнять свой пріемкъ. T—обыкновенный микрофонный передатчикъ съ дукціонной катушкой и батареей и B—особая батарея для пріемника), которая вводится въ линію и доставляетъ къ для нагрѣванія контактовъ.

Кажется, на подобный же термотелефонъ Бергманнъ получилъ привилегію въ Америкѣ еще въ 1877 г.

(Elektrot. Zeitschr.).

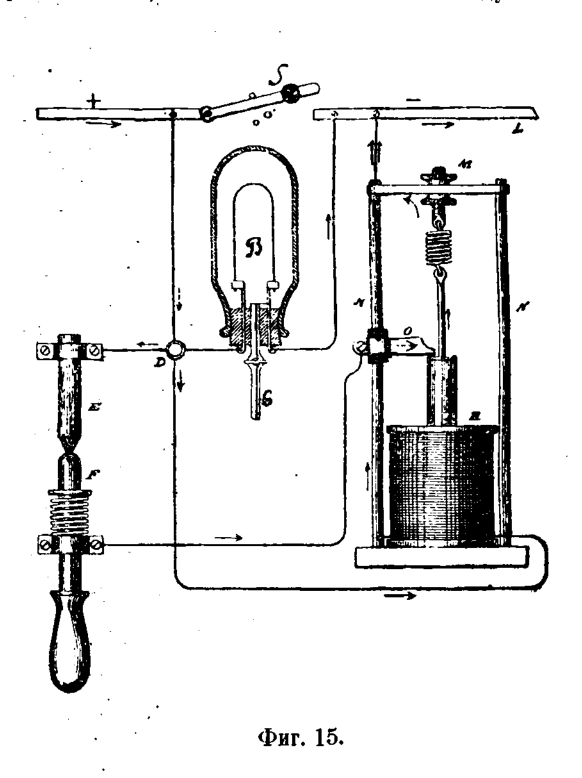
*) Перерывъ тока и измѣненія его силы происходятъ вслѣдствіе колебаній діафрагмы отъ звуковыхъ волнъ, когда говорятъ передъ нею.

Автоматическій приборъ для наращиванія углерода на угольки лампъ каленія. — Приборъ, изображенный на прилагаемомъ рисункѣ и изобрѣтенный Германномъ Лемпомъ изъ Гартфорда, предназначается для регулированія наращиванія углерода на угольки лампъ каленія; его дѣйствіе состоитъ въ томъ, что уголекъ автоматически выводится изъ цѣпи по достиженіи желаемаго сопротивленія. При этомъ приборѣ пользуются токомъ постояннаго направленія. Въ цѣпь можно одновременно вводить послѣдовательно нѣсколько такихъ приборовъ для обработки двухъ или болѣе угольковъ.

Устройство прибора не трудно понять изъ фиг. 15. Дѣйствуетъ онъ слѣдующимъ образомъ: когда коммутаторъ S прерываетъ цѣпь, токъ въ D развѣтвляется на 3 части. Она изъ нихъ проходитъ чрезъ угли E и F къ изолированному контактному кольцу O и оттуда по сердечнику и пружинѣ въ рамку N, а затѣмъ — къ отрицательному зажиму линіи L. У этой цѣпи, пока она не тронута, сопротивленіе мало. Вторая часть тока проходитъ по соленоиду H съ большимъ сопротивленіемъ, по рамѣ и къ отрицательному зажиму главной линіи. Третья часть идетъ чрезъ уголекъ къ тому же зажиму. Пути тока показываютъ стрѣлки на рисункѣ.

Когда требуется наращивать углеродъ на уголекъ, то части прибора находятся въ томъ положеніи, въ какомъ онѣ показаны на рисункѣ, причемъ уголекъ вклеивается въ колпачекъ и въ послѣдній проходитъ по трубкѣ C углеводородъ въ видѣ газа или жидкости. Тогда угли E и F разъединяютъ, вызывая появленіе вольтовой дуги все увеличивающагося сопротивленія. Это усиливаетъ токъ, проходящій чрезъ соленоидъ H и чрезъ уголекъ. Послѣдній теперь накаливается отъ прохожденія тока и разлагаетъ углеводородъ. Это дѣйствіе вызываетъ осажденіе углерода на уголекъ. Соленоидъ H пріобрѣтаетъ энергію, втягиваетъ сердечникъ и прерываетъ контактъ въ O. Такимъ образомъ эта цѣпь такъ же, какъ и дуга между углями, прерывается. Такъ какъ сначала у уголька бываетъ самое большое сопротивленіе, то самая большая часть тока проходитъ чрезъ соленоидъ и втягиваетъ сердечникъ до самой нижней точки. Такъ какъ осажденіе углерода на уголекъ уменьшаетъ сопротивленіе послѣдняго и разность потенціаловъ на его зажимахъ тоже уменьшается, то сердечникъ въ H постепенно поднимается, пока онъ не достигнетъ самой верхней точки. Тогда онъ придетъ въ соприкосновеніе съ изолированнымъ пальцемъ O и автоматически введетъ вѣтвь передъ уголькомъ, потому что по исчезновеніи дуги угли E и F приводятъ въ нормальное положеніе. Надлежащей установкой прибора продолжительность этой операціи можно урегулировать такъ, чтобы вѣтвь вводилась передъ уголькомъ тогда, когда онъ достигнетъ желаемаго поперечнаго сѣченія. Для этого можно урегуливать пружину сердечника гайкой M или подобрать надлежащій соленоидъ H. Необходимо, чтобы угольки были опредѣленной постоянной длины, а иначе измѣненіе въ длинѣ, производя разницу въ сопротивленіи, мѣшало бы успѣшному дѣйствію прибора. По словамъ изобрѣтателя, этотъ способъ даетъ наращиваніе углерода на уголекъ совершенно независимо отъ давленія углеводороднаго газа, его температуры и продолжительности операціи.

(Western Electrician).



Фиг. 15.

БИБЛІОГРАФІЯ.

Практическое руководство къ примѣненію электричества въ промышленности. Составили Е. Кадіа и Л. Дюбостъ. Перевелъ съ 3-го фр. изд. К. де-Шарьеръ. Рус. изд. 2-е 1890 г.—Это сочиненіе, пользуется вполнѣ основательно успѣхомъ какъ въ оригиналѣ, такъ и въ русскомъ переводѣ; первое изданіе перевода, появившееся въ 1887 г., уже все разошлось и недавно издано г. Риккеромъ второе изданіе съ нѣкоторыми измѣненіями, обусловливающимися прогрессомъ электротехники за истекшіе 3 года.

Въ противуположность разсматриваемому ниже сочиненію Жерара, это сочиненіе отличается чисто практическимъ характеромъ и содержитъ въ себѣ только самыя основныя теоретическія свѣдѣнія, изложенныя въ элементарной формѣ, вполнѣ доступной даже для электриковъ-любителей. Изложеніе отличается ясностью, книга читается весьма легко и не оставляетъ никакихъ неясностей даже у читателя, совершенно незнакомаго съ предметомъ.

Послѣ изложенія основныхъ теоретическихъ свѣдѣній объ электричествѣ и электрическихъ единицахъ (всего 37 страницъ) слѣдуетъ довольно большая (около 100 страницъ) глава объ электрическихъ измѣреніяхъ, гдѣ описываются, какъ измѣрительные приборы, такъ и способы производства измѣреній. Эта глава сокращена въ сравненіи съ предыдущимъ изданіемъ.

Въ трехъ главахъ второй части сочиненія разсматриваются источники электричества: первичныя батареи, динамо-машины и аккумуляторы; теорія машинъ изложена здѣсь вкратцѣ и элементарно.

Четыре слѣдующія части посвящены изученію четырехъ главныхъ отраслей электротехники: электрическаго освѣщенія, электрической передачи работы (и электрическаго передвиженія), электро-металлургіи (и гальванопластики) и телефоніи.

Часть объ электрическомъ освѣщеніи содержитъ въ себѣ описаніе электрическихъ лампъ и свѣдѣнія объ установкахъ. Существенный пробѣлъ этой части—почти полное отсутствіе свѣдѣній о прокладкѣ проводовъ и канализаціяхъ. Эта часть самая большая изъ 4 послѣднихъ, заключаетъ въ себѣ 150 страницъ.

Въ концѣ книги приложено нѣсколько полезныхъ для электротехниковъ таблицъ.

Рекомендуя это сочиненіе вниманію нашихъ читателей, пожелаемъ второму его изданію такого же успѣха, какой встрѣтило первое изданіе. *Д. Г.*

Leçons sur l'électricité, professées à l'Institut Electro-technique Montefiore par **Eric Gerard**, directeur de cet Institut. 2 tomes, 1890. Paris. Gauthier-Villars et fils, éditeurs.—Всякій, кто пожелаетъ основательно изучить электричество въ теоріи и его главнѣйшихъ практическихъ приложеніяхъ, не найдетъ для себя руководства полнѣе и обстоятельнѣе названнаго сочиненія Жерара, представляющаго собой цѣнный вкладъ въ литературу электричества. Это сочиненіе написано доступно для всѣхъ, знакомыхъ съ основами дифференціальнаго и интегральнаго исчисленія. Оно заключаетъ въ себѣ все, что нужно для научной подготовки инженера-электрика.

Въ первомъ томѣ излагается теорія электричества, электрометрія, теорія и устройство генераторовъ и трансформаторовъ электрической энергіи. Ясное и строго научное изложеніе теорій сдѣлано согласно съ новѣйшими изслѣдованіями и работами по электричеству и притомъ въ томъ объемѣ, какой необходимъ для научнаго пониманія практическихъ примѣненій электричества.

Разсмотримъ вкратцѣ содержаніе I-го тома. Прежде всего введеніе знакомитъ читателя съ единицами мѣры и нѣкоторыми положеніями аналитической механики. Первая глава посвящена теоріи магнитизма, а слѣдующая—теоріи электричества, статическаго и динамическаго; далѣе слѣдуютъ главы объ электро-магнитизмѣ и индукціи. Знакомя здѣсь читателей съ различными электрическими явленіями и законами этихъ явленій, авторъ приводитъ здѣсь всѣ новѣйшія выдающіяся работы ученыхъ въ этой области, какъ, напримѣръ, работы Вильяма Томсона, Герца, Лоджа, Юинга, Гопкинсона и др.

Весьма обстоятельная глава объ электрометріи содержитъ въ себѣ описаніе эталоновъ мѣръ и различныхъ измѣрительныхъ приборовъ, а также изложеніе способовъ для измѣренія слѣдующихъ величинъ: силы токовъ, разности потенціаловъ, электрическихъ сопротивленій, электростатической емкости, мощности, силы магнитнаго поля, магнитной проницаемости и коэффиціентовъ индукціи.

Далѣе слѣдуютъ четыре главы, посвященныя генераторамъ электричества: термо-электрическимъ и гидроэлектрическимъ батареямъ (первичнымъ и вторичнымъ или аккумуляторамъ) и динамо-машинамъ.

Какъ и слѣдовало ожидать, съ наибольшей подробностью и обстоятельностью разсмотрѣны динамо-машины, двѣ главы о которыхъ занимаютъ около $^2/_5$ всего тома. Принятъ весьма раціональный порядокъ изложенія; сначала разсматриваются машины для токовъ постояннаго направленія. Познакомивъ читателя съ различными типами якорей и съ способами намагничиванія машинъ, авторъ излагаетъ теорію послѣднихъ и пріемы для ихъ изслѣдованія, переходя затѣмъ къ графическому изображенію результатовъ этихъ изслѣдованій въ видѣ характеристикъ. Далѣе слѣдуютъ указанія относительно постройки и проектированія машинъ и описаніе нѣсколькихъ характерныхъ типовъ. Глава о динамо-машинахъ для токовъ перемѣннаго направленія гораздо короче предыдущей.

Въ послѣдней главѣ трактуется о трансформаторахъ для токовъ перемѣннаго направленія, а именно излагается описаніе различныхъ типовъ, теорія, пріемы для изслѣдованій и проектированіе.

Во второмъ (практическомъ) томѣ разсматриваются канализація и распредѣленіе электрической энергіи, приложенія электричества къ передачѣ движущей силы, передвиженію, освѣщенію и металлургіи. Читатель пріобрѣтаетъ здѣсь обстоятельное знакомство со всѣми упомянутыми отраслями электротехники, которое дастъ ему возможность читать безъ затрудненій и болѣе спеціальныя сочиненія и журналы.

Въ первой главѣ о распредѣленіи электрической энергіи трактуется о проводахъ для электрическихъ цѣпей, о разсчетѣ ихъ поперечнаго сѣченія, о предохранителяхъ и громоотводахъ, вводимыхъ въ цѣпи, и о различныхъ системахъ распредѣленія; здѣсь же описаны вкратцѣ счетчики количества расходуемаго электричества

Во второй главѣ объ электрическихъ канализаціяхъ излагаются правила для устройства линій электрическихъ проводовъ, а именно: устройство и разсчетъ столбовъ и поддержекъ для воздушныхъ линій, разсчетъ натянутости проволокъ и устройство сѣтей; условія канализацій для токовъ перемѣннаго направленія, изолировка проводовъ и описаніе главныхъ типовъ канализацій и кабелей. Глава заканчивается изложеніемъ различныхъ способовъ отыскиванія поврежденій въ линіяхъ.

Далѣе слѣдуетъ глава объ электродвигателяхъ: ихъ теорія, способы намагничиванія и основанія устройства. Вкратцѣ разсматриваются принципы устройства двигателей для токовъ перемѣннаго направленія.

Четвертая глава посвящается теоріи и практическимъ приложеніямъ электрической передачи механической энергіи, а пятая — разсмотрѣнію электрическихъ желѣзныхъ дорогъ и трамваевъ различныхъ системъ съ технической и экономической стороны.

Въ слѣдующей (самой длинной) главѣ объ электрическомъ освѣщеніи находимъ: описаніе различныхъ системъ лампъ накаливанія и съ вольтовой дугой, способы измѣренія силы свѣта и приборы для этого, изученіе полезнаго дѣйствія или свѣтовой отдачи лампъ, описаніе нѣсколькихъ наиболѣе замѣчательныхъ центральныхъ станцій въ Европѣ и Америкѣ, электрическое освѣщеніе улицъ, заводовъ, желѣзнодорожныхъ поѣздовъ и пр., сравнительная стоимость электрическаго освѣщенія и составленіе проектовъ.

Въ послѣдней главѣ разсматривается электро-металлургія *мокрымъ* путемъ (электролизъ) и *сухимъ* (которая примѣняется главнымъ образомъ для выработки алюминіевыхъ сплавовъ). Въ концѣ главы приведены краткія свѣдѣнія объ электрическомъ свариваніи металлическихъ предметовъ по способамъ Элигю Томсона и Бенардоса. *Д. Г.*

РАЗНЫЯ ИЗВѢСТІЯ.

Опасность молніи для уличныхъ трамваевъ.—Въ Америкѣ молнія поразила три вагона и сожгла обмотку электромагнитовъ въ каждомъ изъ нихъ. Эти вагоны спускались по отлогости, и токъ въ нихъ не работалъ. На линіи были другіе вагоны, но у нихъ двигатели работали и избѣгли поврежденія. Поврежденіе у всѣхъ трехъ двигателей было почти совершенно одинаковаго рода. По системѣ Спрага одна изъ катушекъ электромагнитовъ обыкновенно остается въ цѣпи даже въ то время, когда токъ прерванъ, и молнія, войдя въ двигатель, перескочила изъ этой катушки въ сердечникъ магнита. Когда двигатели дѣйствуютъ, ихъ сильная самоиндукція останавливаетъ разрядъ, какой иначе произошелъ бы, и потому въ другихъ вагонахъ не было никакого поврежденія. Это наглядно доказываетъ, какое задерживающее дѣйствіе оказываетъ катушка на мгновенные и колеблющіеся электрическіе разряды *). Отсюда видно, насколько желательно принимать во вниманіе этотъ фактъ при устройствѣ громоотводовъ для электрическихъ цѣпей.

Проба изолировки статическимъ электричествомъ.—Весьма сомнительно, испытывается ли въ дѣйствительности цѣлость изолированной проволоки приложеніемъ къ ней электричества высокаго напряженія, получаемаго отъ индукціонной катушки или отъ машины для статическаго электричества. Обыкновенно предполагаютъ, что разряды отъ этихъ приборовъ легко проникнутъ чрезъ слабыя мѣста въ изолировкѣ. Но дѣло въ томъ, что количество электричества въ этихъ разрядахъ очень мало и потому емкость куска изолированной проволоки, даже и небольшой длины, можетъ оказаться достаточной, чтобы, такъ сказать, разсѣять высокое напряженіе небольшаго количества электричества. Надо думать, что раціональнѣе было бы испытывать изолировку при помощи батареи съ нѣсколькими тысячами вольтовъ, отъ которой можно всегда зарядить проволоку до извѣстнаго напряженія, какова бы ни была емкость послѣдней.

Электрическій свѣтъ въ сельскомъ хозяйствѣ.—Въ Венгріи, въ большомъ имѣніи барона *Steiger-Münsinden* молотьба производилась въ теченіи полныхъ сутокъ, при чемъ ночью работали при электрическомъ освѣщеніи. Динамомашина, питающая лампы съ дугой, приводилась во вращеніе тѣмъ же локомобилемъ, который вращалъ и молотилку.

По поводу погибели англійскаго военнаго корабля Serpent, которую многіе стараются объяснить вліяніемъ на компасъ большихъ массъ желѣзной руды на берегу, или измѣненіемъ магнитнаго состоянія корпуса корабля, вызваннымъ, будто бы, сотрясеніемъ отъ волнъ и т. п. журналъ «Electrical Review» справедливо отмѣчаетъ то обстоятельство, что сотни и тысячи торговыхъ кораблей проходятъ *тамъ же* безъ всякихъ приключеній.

Богослуженіе по телефону.—Не такъ давно Бирмингамская церковь была соединена телефонами съ Лондономъ, Манчестеромъ и Дэрби; во всѣхъ этихъ мѣстахъ богослуженіе было слышно отлично. Не обошлось, впрочемъ, безъ маленькаго комическаго приключенія: во время богослуженія раздался, вдругъ, звонъ призывнаго аппарата и слова: «Hallo! — Вы здѣсь?—Виноватъ, мнѣ не нужно церкви.»

Покрываніе паровыхъ трубъ «пиростатомъ». — *Пиростатомъ* называется изобрѣтенный г. *Haake* составъ, отличающійся весьма плохой теплопроводностью и притомъ крѣпко держащійся даже на докрасна накаленныхъ металлическихъ поверхностяхъ. Этимъ составомъ хорошо покрывать котлы и паропроводныя трубы, содержащія паръ *100* и *150* фунтоваго давленія.

На Эдинбургской выставкѣ «пиростатъ» получилъ серебряную медаль.

Случай съ вагономъ электрическаго трамвая. — Не такъ давно (въ октябрѣ) вагонъ Бристольскаго электрическаго трамвая на одномъ довольно крутомъ спускѣ вдругъ помчался съ все увеличивающеюся скоростію и всѣ усилія кондуктора справиться съ нимъ были тщетны. По счастью, удалось очистить путь, такъ что никакихъ столкновеній не произошло и когда вагонъ наконецъ, послѣ довольно долгаго времени, остановился, пассажиры вышли довольные, что отдѣлались однимъ страхомъ. Какъ оказалось, причиной приключенія была неисправность тормаза.

Ударъ молніи въ электрическую станцію въ Тріентѣ.—Послѣ дождливаго и снѣжнаго дня 2 декабря п. г. къ 11 ч. ночи разразилась надъ Тріентомъ непродолжительная гроза, во время которой молнія, при сильномъ громовомъ раскатѣ, ударила въ станцію городскаго электрическаго освѣщенія, но не причинила никакого вреда, кромѣ непродолжительнаго перерыва всего освѣщенія. Въ Teatro Sociale, гдѣ въ это время происходило еще представленіе, публика осталась спокойной, а актеры сохранили присутствіе духа и продолжали свою игру даже во время прекращенія освѣщенія.

Взрывъ у компаніи Попиа.—На дняхъ произошелъ ужасный взрывъ въ 26-мъ отсѣкѣ электрической компаніи Попиа, находящемся въ № 20 улицы Vergerie въ Парижѣ.

Въ этомъ отсѣкѣ для устраненія испаренія жидкостей въ аккумуляторахъ, послѣдніе покрываютъ толстымъ слоемъ тяжелаго нефтянаго масла.

Эти масла выдѣляютъ газы, для удаленія которыхъ обыкновенно устраиваютъ сильные вентиляторы. Но 26-ой отсѣкъ былъ устроенъ плохо—въ низкомъ и темномъ подвалѣ. Вентиляція тамъ была затруднительна и кромѣ того туда можно входить только съ лампой, что составляло двойную опасность. Рабочихъ, которые входили туда, охватывали удушливыя испаренія, выходившія изъ подвала. На ночь запирали люкъ, чрезъ который проникали туда и который обыкновенно оставался открытымъ. Это обстоятельство благопріятствовало скопленію газовъ.

Рабочій, собиравшійся спуститься первымъ, почувствовалъ опасность и оставилъ свою лампу снаружи. Въ это время одинъ изъ его товарищей открылъ отдушину, выходящую на улицу, чтобы освѣжить воздухъ. Но едва рабочій успѣлъ ступить на лѣстницу, какъ газы воспламенились.

Взрывъ былъ ужасный; переднюю стѣну обрушило на улицу, четверо рабочихъ ранено. Производится изслѣдованіе для точнаго выясненія причинъ взрыва.

Электродвигатели во флотѣ.—Морское вѣдомство въ Соединенныхъ Штатахъ производитъ очень интересныя изслѣдованія надъ новой скорострѣльной пушкой-револьверомъ, наводка и заряжаніе которой производится автоматически.

Для этой пушки типа Готчкисса нужны были два человѣка, одинъ для заряжанія и другой для производства наводки; при этихъ условіяхъ удавалось сдѣлать въ среднемъ 150 выстрѣловъ въ минуту.

Теперь для управленія орудіемъ достаточно одного человѣка при удесятеренной быстротѣ стрѣльбы (?). Этого результата достигли слѣдующимъ образомъ: въ станкѣ орудія скрытъ электро двигатель, работающій при 80 вольтахъ и 3 амперахъ; въ его цѣпь включены реостатъ и коммутаторъ съ 3 направленіями. Этотъ двигатель сообщаетъ орудію перемѣщенія, при посредствѣ зубчатыхъ колесъ, въ вертикальномъ или горизонтальномъ направленіи, смотря по положенію коммутатора, а реостатъ даетъ возможность умѣрять быстроту перемѣщеній.

*) На этомъ и основано устройство новаго громоотвода для электрическихъ цѣпей, который будетъ описанъ въ слѣдующемъ нумерѣ журнала.

Независимо отъ этого перваго назначенія, электродвигатель служитъ также для ввода снарядовъ по мѣрѣ ихъ расходованія.

И такъ примѣненіе электродвигателя доставляетъ двойное преимущество: 1) уменьшаетъ вдвое число прислуги у орудія и 2) увеличиваетъ въ очень значительной степени силу огня.

Цифровыя данныя о лампахъ каленія различныхъ системъ.—Мы приводимъ здѣсь цифры, полученныя Вѣнской центральной станціей въ 1888 г. Всѣ испытанныя лампы горѣли при токѣ 100 вольтовъ. Отъ каждой системы испытывалось 5 лампъ. Результаты испытаній помѣщены въ таблицѣ.

Проводимость дистиллированной воды. — Хотя электрическая проводимость дистиллированной воды весьма незначительна, но она всетаки была вычислена Кольраушемъ, который приблизительно нашелъ для нея величину 0,000000000025, принявъ проводимость ртути за единицу. Освальдъ утверждаетъ, что такая проводимость дистиллированной воды происходитъ въ значительной степени отъ присутствія углекислаго газа, растворенного въ водѣ. Этотъ газъ составляетъ хорошо извѣстную примѣсь въ дистиллированной водѣ, иногда заставляющую послѣднюю давать кислую реакцію при чувствительныхъ указателяхъ. Его можно удалить дистиллированіемъ чрезъ какое-нибудь основаніе, напримѣръ, чрезъ чистую известь.

Число часовъ горѣнія.	Лампа Свана.		Лампа Allgemeine Elektrische Gesellschaft.		Лампа Сименса и Гальске.		Лампа Edison - Paris.		Лампа Хотинскаго.	
	Число свѣчей.	Число уаттовъ.	Число свѣчей.	Число уаттовъ.	Число свѣчей.	Число уаттовъ.	Число свѣчей.	Число уаттовъ.	Число свѣчей.	Число уаттовъ.
100	18,8	3,45	16,3	3,31	14,3	3,41	32,8	4,15	13,8	3,60
200	17,2	3,79	14,3	3,66	12,3	3,84	28,1	4,85	12,5	3,79
300	15,6	4,10	13,4	3,87	11,1	4,20	26,3	5,25	11,2	4,22
400	15,2	4,17	11,8	4,33	10,5	4,33	23,2	5,90	9,6	4,75
500	14,8	4,29	11,1	4,59	9,7	4,74	21,0	6,50	9,4	4,80
600	14,4	4,38	10,1	5,01	9,3	5,01	16,5	8,30	8,9	4,98
700	14,1	4,50	8,9	5,51	8,3	5,36	—	—	7,8	5,49
800	13,3	4,68	7,8	5,79	7,8	5,67	—	—	6,9	5,96
900	12,4	4,90	8,0	5,90	7,1	5,95	—	—	6,6	6,10
Среднее .	15,1	4,25	11,3	4,66	10,05	4,72	24,7	5,83	9,6	4,85

Кабели для высокихъ электрическихъ давленій.—Г. Дж. Каппъ испытывалъ недавно въ мастерскихъ Джонсона и Филипса Бруксовы кабели *на 14.000 вольтовъ*. Кабели прекрасно выдержали эту жестокую пробу.

Электрическое освѣщеніе въ Софіи. Недавно болгарское правительство предложило электрическимъ фирмамъ составить смѣты на устройство установки для электрическаго освѣщенія двора князя (лампъ каленія на 14.000 св. и дуговыхъ лампъ на 8.000 св.), зданія для народнаго собранія (лампъ каленія на 4.000 св. и дуговыхъ лампъ на 3.000 св.) и правительственной типографіи (лампъ каленія на 7.000 св. и дуговыхъ лампъ на 1.500 свѣч.). Прислано было различными компаніями 12 смѣтъ, весьма неодинаково оцѣнивающихъ стоимость установки (отъ 233.200 до 1.200.000 франк.), а именно:

Эггеръ и К° изъ Вѣны	233.200	фр.
Ганцъ и К° изъ Будапешта	238.377	»
Шуккертъ и К° изъ Нюрнберга	244.213	»
Сименсъ и Гальске изъ Вѣны	278.966	»
Соттеръ и Лемоннье изъ Парижа	290.000	»
Компанія Грамма изъ Парижа	336.000	»
Кременецкій и К° изъ Вѣны	337.000	»
Континент. К° Эдисона изъ Парижа	378.000	»
D. D. II проектъ	397.030	»
Кромптонъ и К°	278.000	»
D. D. II проектъ	381.000	»
Общая электрическая К° изъ Берлина	398.489	»
Саутгэтская Техническая К° изъ Лондона	422.400	»
Анонимное Общество эл. приборовъ изъ Парижа	1.200.000	»

КОРРЕСПОНДЕНЦІЯ.

Милостивый государь, господинъ редакторъ! В бюллетенѣ Французскаго Физическаго Общест отъ 19-го декабря 1890 г. помѣщена замѣтка Ренара „о промышленномъ электролизѣ воды" въ которой описываются пріемы и матеріал служившіе для электролиза и давшіе хорош результаты. Между тѣмъ еще 1 августа 1888 я получилъ во Франціи привилегію за № 1921 на „добываніе кислорода и водорода въ больши количествахъ посредствомъ электролиза".

Въ этой привилегіи описаны тѣ самые пр мы и упомянуты тѣ матеріалы, которые Ренаръ считаетъ своимъ изобрѣтеніемъ. Что не быть голословнымъ, я пришлю для напечат нія въ „Электричествѣ" текстъ моей привиле дамъ подробное объясненіе всего дѣла и сообщу моихъ дальнѣйшихъ работахъ по этому вопро

Теперь же прошу напечатать это заявл въ ближайшемъ номерѣ „Электричества".

Примите и проч.

Д. Лачиновъ.

1890 г. 22 декабря.

Отвѣтственный редакторъ В. Срезневскій. Спеціальный редакторъ А. Смирновъ.